

METHOD, APPARATUS, AND SYSTEM FOR MEDIUM ACCESS CONTROL

Page bookmark JP 2007509531 (A) - METHOD, APPARATUS, AND SYSTEM FOR MEDIUM ACCESS CONTROL

Publication date: 2007-04-12

Inventor(s):

Applicant(s): QUALCOMM Incorporated

Classification: - international: H04L12/28; H04L12/56; H04L29/06; H04L29/08
- European: H04L29/06; H04L29/08A; H04L29/08A2; H04L29/08A3

Application number: JP20060535341T 20041015

Priority number(s): US20030511750P 20031015; US20030511904P 20031015; US20030513239P 20031021; US20030526356P 20031201; US20030526347P 20031201; US20030532791P 20031223; US20040545963P 20040218; US20040576545P 20040602; US20040586841P 20040708; US20040600960P 20040811; US20040964332 20041013; WO2004US34062 20041015

Abstract not available for JP 2007509531 (A)

Abstract of corresponding document: WO 2005039128 (A1)

Embodiments addressing MAC processing for efficient use of high throughput systems are disclosed. In one aspect, an apparatus comprises a first layer for receiving one or more packets from one or more data flows and for generating one or more first layer Protocol Data Units (PDUs) from the one or more packets. In another aspect, a second layer is deployed for generating one or more MAC frames based on the one or more MAC layer PDUs. In another aspect, a MAC frame is deployed for transmitting one or more MAC layer PDUs. The MAC frame may comprise a control channel for transmitting one or more allocations. The MAC frame may comprise one or more traffic segments in accordance with allocations.

【特許請求の範囲】**【請求項1】**

各々が1個または複数のパケットを備える1つまたは複数のフローを受信し、前記1つまたは複数のフローから前記1個または複数のパケットに基づいて1つまたは複数の媒体アクセス制御(MAC)層プロトコルデータユニット(PDUs)を生成するための、第1の層と、

各MACフレームが、1つまたは複数の媒体割り当てを送信するための制御チャンネルと、
各々が媒体割り当てに従って1つまたは複数のMAC層プロトコルデータユニット(PDUs)を送信するための1つまたは複数のトラフィックセグメントとを備え、前記1つまたは複数のMAC層PDUsに基づいて1つまたは複数のMACフレームを生成するための、第2の層と、
を具備する装置。

【請求項2】

記MACフレームは、前記MACフレームのパラメータを送信するための放送チャンネルをさらに具備する請求項1記載の装置。

【請求項3】

前記MACフレームは、MACフレーム境界を示すビーコンをさらに具備する請求項1記載の装置。

【請求項4】

前記制御チャンネルは複数のサブチャンネルを備え、前記サブチャンネルの各々が1つまたは複数の割り当てを備え、各サブチャンネルが複数の伝送フォーマットの1つで送信される請求項1記載の装置。

【請求項5】

前記1つまたは複数のトラフィックセグメントは、1つまたは複数の順方向トラフィックセグメントを具備する請求項1記載の装置。

【請求項6】

前記1つまたは複数の順方向トラフィックセグメントは、第1の装置から第2の装置へMAC PDUsの伝送を備える請求項5記載の装置。

【請求項7】

前記1つまたは複数のトラフィックセグメントは、1つまたは複数の逆方向トラフィックセグメントを具備する請求項1記載の装置。

【請求項8】

前記1つまたは複数の逆方向トラフィックセグメントは、第2の装置から第1の装置へMAC PDUsの伝送を備える請求項7記載の装置。

【請求項9】

前記1つまたは複数のトラフィックセグメントは、1つまたは複数のピアーピアトラフィックセグメントを具備する請求項1記載の装置。

【請求項10】

前記1つまたは複数のピアーピアトラフィックセグメントは、特定の伝送を備える請求項9記載の装置。

【請求項11】

前記1つまたは複数のピアーピアトラフィックセグメントは、予定された伝送を備える請求項9記載の装置。

【請求項12】

前記1つまたは複数のトラフィックセグメントは、1つまたは複数の競合をベースにしたトラフィックセグメントを備える請求項1記載の装置。

【請求項13】

前記1つまたは複数のトラフィックセグメントは、1つまたは複数のランダムアクセス

トラフィックセグメントを備える請求項1記載の装置。

【請求項14】

前記第1の層は、適応層PDUを生成するための適応層を備える請求項1記載の装置。

【請求項15】

前記適応層は、前記1つまたは複数のフローから1個または複数のパケットのセグメンテーションを実行する請求項14記載の装置。

【請求項16】

前記適応層は、前記1つまたは複数のフローから1個または複数のパケットのリアセンブリを実行する請求項14記載の装置。

【請求項17】

前記適応層は、前記1つまたは複数のフローから1個または複数のパケットのフロー分類を実行する請求項14記載の装置。

【請求項18】

前記フロー分類は、サービスの質(QoS)に従って実行される請求項17記載の装置。

【請求項19】

前記適応層は、前記1つまたは複数のフローから1個または複数のパケットのためのマルチキャストマッピングを実行する請求項14記載の装置。

【請求項20】

前記MAC層は、前記適応層PDUからデータリンク層PDUを生成するためのデータリンク層を備える請求項14記載の装置。

【請求項21】

前記MAC層は、MAC層PDUを形成するために1つまたは複数のフローに対応する1つまたは複数のデータリンク層PDUを統合する共通のMAC層を備える請求項20記載の装置。

【請求項22】

第1の層で各々が1個または複数のパケットを備える1つまたは複数のフローを受信し、
前記1つまたは複数のフローから前記1個または複数のパケットに基づいて1つまたは複数の媒体アクセス制御(MAC)層プロトコルデータユニット(PDUs)を生成し、
1つまたは複数の媒体割り当てを送信するための制御チャネルと、媒体割り当てに従って1つまたは複数のMAC層プロトコルデータユニット(PDUs)を送信するための1つまたは複数のトラフィックセグメントとを備えるMACフレームを形成することを具備する方法。

【請求項23】

媒体割り当てに従ってトラフィックセグメントでMAC層PDUを送信することをさらに備える請求項22記載の方法。

【請求項24】

媒体割り当てに従ってトラフィックセグメントでMAC層PDUを受信することをさらに備える請求項22記載の方法。

【請求項25】

前記制御チャネルを送信することをさらに備える請求項22記載の方法。

【請求項26】

前記制御チャネルは複数のサブチャネルを備え、前記サブチャネルの各々が1つまたは複数の割り当てを備え、各サブチャネルが複数の伝送フォーマットの1つで送信される請求項25記載の方法。

【請求項27】

前記1つまたは複数のフローからの1個または複数のパケットから適応層PDUsを生成するために、適応層処理を実行することをさらに備える、請求項22記載の方法。

【請求項28】

前記適応層PDU sからデータリンク層PDU sを生成するためにデータリンク層処理を実行することをさらに備える請求項27記載の方法。

【請求項29】

MAC層PDUを形成するために、1つまたは複数の適応層PDU sを統合するために共通のMAC処理を実行することをさらに備える請求項27記載の方法。

【請求項30】

順方向トラフィックセグメントを送信することをさらに備える請求項22記載の方法。

【請求項31】

逆方向トラフィックセグメントを送信することをさらに備える請求項22記載の方法。

【請求項32】

ピアータラフィックセグメントを送信することをさらに備える請求項22記載の方法。

【請求項33】

ランダムアクセストラフィックセグメントを送信することをさらに備える請求項22記載の方法。

【請求項34】

各フローが1個または複数のバケットを備え、前記1つまたは複数のフローからの1個または複数のバケットから1つまたは複数のMAC層PDU sを生成する、前記1つまたは複数のフローを受信するための手段と、

1つまたは複数のMAC層PDU sに基づいてMACフレームを生成するための手段とを具備し、

前記MACフレームは、1つまたは複数の媒体割り当てを送信するための制御チャンネルと、それぞれが媒体割り当てに従って1つまたは複数のMAC層プロトコルデータユニット(PDU)を送信するための、1つまたは複数のトラフィックセグメントとを備える、装置。

【請求項35】

トラフィックセグメントでMAC層PDUを送信するための手段をさらに備える請求項34記載の装置。

【請求項36】

トラフィックセグメントでMAC層を受信するための手段をさらに備える請求項34記載の装置。

【請求項37】

各々が1個または複数のバケットを備える1つまたは複数のフローを第1の層で受信するステップと、

前記1つまたは複数のフローから前記1個または複数のバケットに基づいて1つまたは複数の媒体アクセス制御(MAC)層プロトコルデータユニット(PDU s)を生成するステップと、

1つまたは複数の媒体割り当てを送信するための制御チャンネルと、各々が媒体割り当てに従って1つまたは複数のMAC層プロトコルデータユニット(PDU s)を送信するための1つまたは複数のトラフィックセグメントとを備えるMACフレームを形成するステップと、
を実行するために動作可能なコンピュータ読み取り可能媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(米国特許法合衆国法典第35巻第119条の優先権の主張)

特許のための本出願は、すべてがこの譲受人に譲渡され、これにより参照することにより本書に明示的に含まれる、以下の米国仮特許出願に対する優先権を主張する。

【0002】

2003年10月15日に出願された「無線通信システムにおける相互運用性及び下位互換性を提供するための方法及び装置(Method and Apparatus f

or Providing Interoperability and Backward Compatibility in Wireless Communication Systems)」と題される仮出願第60/511,750号

2003年10月15日に出願された「高性能無線LAN環境における媒体アクセス制御のための方法、装置及びシステム(Method, Apparatus, and System for Medium Access Control in a High Performance Wireless LAN Environment)」と題される仮出願第60/511,904号

2003年10月21日に出願された「MIMO WLANシステムにおけるピアツーピア接続(Peer-to-Peer Connections in MIMO WLAN System)」と題される仮出願第60/513,239号

2003年12月1日に出願された「超高速無線LAN用サブネットワークプロトコルスタックのための方法、装置及びシステム(Method, Apparatus, and System for Sub-Network Protocol Stack for Very High Speed Wireless LAN)」と題される仮出願第60/526,347号

2003年12月1日に出願された「高性能無線LAN環境においてプロトコルデータユニットを多重化するための方法、装置及びシステム(Method, Apparatus, and System for Multiplexing Protocol Data Units in a High Performance Wireless LAN Environment)」と題される仮出願第60/526,356号

2003年12月23日に出願された「無線通信媒体アクセス制御(MAC)機能拡張(Wireless Communications Medium Access Control (MAC) Enhancements)」と題される仮出願第60/532,791号

2004年2月18日に出願された「適応調整関数(Adaptive Coordination Function)(ACF)」と題される仮出願第60/545,963号

2004年6月2日に出願された「ロバストな無線ネットワークのための方法及び装置(Method and Apparatus for Robust Wireless Network)」と題される仮出願第60/576,545号

2004年7月8日に出願された「複数ユーザの間の分散通信リソースのための方法及び装置(Method and Apparatus for Distribution Communication Resources Among Multiple Users)」と題される仮出願第60/586,841号、及び

2004年8月11日に出願された「無線通信のための方法、装置及びシステム(Method, Apparatus, and System for Wireless Communications)」と題される仮出願第60/600,960号

本発明は概して通信に関し、さらに詳細には無線LANプロトコルスタックに関する。

【背景技術】

【0003】

無線通信システムは、音声とデータ等の多様な種類の通信を提供するために幅広く配備されている。典型的な無線データシステム、つまりネットワークは1つまたは複数の共用資源に対して複数のユーザアクセスを提供する。システムは、周波数分割多重化(FDM)、時分割多重化(TDM)、符号分割多重化(CDM)等の種々の多元接続技法を使用してよい。

【0004】

例の無線ネットワークはセルラーベースのデータシステムを含む。以下は複数のこのような例である。(1)「デュアルモード広帯域スペクトル拡散セルラーシステム用TIA/EIA-95B移動局-基地局互換性規格(TIA/EIA-95-B Mobile

Station-Base Station Compatibility Standard for Dual-Mode Wideband Spread Spectrum Cellular System)」「(IS-95規格)、(2)「スリージービービー(3rd Generation Partnership Project)」「(3GPP)という名称のコンソーシアムによって提供され、文書番号第3G TS 25.211号、第3G TS 25.212号、第3G TS 25.213号及び第3G TS 25.214号(W-CDMA規格)を含む一式の文書の中で具現化されている規格、(3)「スリージービービーツー(3rd Generation Partnership Project 2)」「(3GPP2)という名称のコンソーシアムにより提供され、「cdma2000スペクトル拡散システム用TR-45.5物理層規格(TR-45.5 Physical Layer Standard for cdma2000 Spread Spectrum Systems)」に具現化される規格(IS-2000規格)、及び(4)TIA/EIA/IS-856規格(IS-856規格)に準拠する高データレート(HDR)システム。

【0005】

無線システムの他の例は、IEEE 802.11規格(つまり、802.11(a)、(b)または(g))等の無線ローカルエリアネットワーク(WLAN)を含む。これらのネットワークの改善策は直交周波数分割多重(OFDM)変調技法を備える多入力多出力(MIMO)WLANを配備する上で達成されてよい。

【0006】

無線システム設計が進化するにつれて、さらに高速のデータレートが使用可能になってきた。より高速のデータレートは、音声用途、ビデオ用途、高速データ転送及び多様な他の用途等の高度な用途の可能性を開いた。しかしながら、多様な用途はそれらのそれぞれのデータ転送のための異なる要件を有する場合がある。多くの種類のデータは待ち時間とスループットの要件を有してよい、あるいはなんらかのサービスの質(QoS)保証を必要としてよい。資源管理を行わない場合、システムの容量は削減され、システムは効率的に動作しない可能性がある。

【0007】

媒体アクセス制御(MAC)プロトコルは、一般的には多くのユーザ間で共用通信資源を割り当てるために使用される。MACプロトコルは、一般的にはデータを送受するために使用される物理層にさらに高い層を接続する。データレートの加速の恩恵を受けるために、MACプロトコルは共用資源を効率的に活用するように設計されなければならない。

【0008】

開発されている高性能システムは、物理リンク特性に基づいて幅広く変化してよい複数の速度をサポートする。さまざまなデータアプリケーションタイプの変化する需要、及びシステム内に位置する異なるユーザ端末に対するサポート可能なデータレートの大きな不一致を考慮すると、多様なトラフィックタイプを待ち行列に入れる方法、及び多くの場合本質的に異なる多様な物理リンクでそれらを送信する方法における進化も開発される必要がある。したがって、技術には高スループットシステムの効率的な使用のためのMAC処理に対するニーズがある。

【発明の開示】

【0009】

【発明の概要】

ここに開示されている実施形態は高スループットシステムの効率的な使用のためのMAC処理のための技術のニーズに対処する。一態様では、装置は1つまたは複数のデータフローから1個または複数のパケットを受信するため、及び該1つまたは複数のパケットから1つまたは複数の第1層プロトコルデータユニット(PDU)を生成するための第1の層を備える。別の態様では、第2の層は該1つまたは複数のMAC層PDUに基づいて1個または複数のMACフレームを生成するために配備される。別の態様では、MACフレームは1つまたは複数のMAC層PDUを送信するために配備される。MACフレー

ムは1つまたは複数の割り当てを送信するための制御チャネルを備えてよい。MACフレームは割り当てに従って1つまたは複数のトラフィックセグメントを備えてよい。

【0010】

多様な他の態様及び実施形態も提示されている。これらの態様は効率的な媒体アクセス制御を提供する利点を有し、低データレートだけではなく高データレートを備える物理層とともに有利に使用される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

無線LAN（または新興の伝送技法を使用する類似した応用例）のための超高速ビットレート物理層とともにきわめて効率的で低待ち時間、高スループット動作をサポートするサブネットワークプロトコルスタックがここに開示されている。例のWLANは20MHzという帯域幅で100Mbps（毎秒100万ビット）を超えるビットレートをサポートする。

【0012】

プロトコルスタックとともに説明されているのは複数のユーザデータストリームとサブネットワーク制御エンティティ（MUX PDU）から単一のバイトストリームにプロトコルデータユニット（PDU）を多重化するための方法である。バイトストリームはMACプロトコルデータユニット（MAC PDU）にフォーマットされ、そのそれぞれが単一のMACフレームの中に含まれるバーストで送信されてよい。これは、超高速ビットレート物理層とともに、効率的で低待ち時間の高スループット動作のために高性能無線LANサブネットワークをサポートする。

【0013】

サブネットワークプロトコルスタックは、一般的には、OFDM変調、単一搬送波変調技法、超高帯域幅効率動作のための、複数の送信アンテナと複数の受信アンテナ（多入力単一出力（MISO）システムを含む多入力多出力（MIMO）システム）を使用するシステム、同じ時間間隔の間に複数のユーザ端末にまたは複数のユーザ端末からデータを送信するための空間多重化技法とともに複数の送信アンテナと受信アンテナを使用するシステム、及び複数のユーザのための伝送を同時に可能にするために符号分割多元接続（CDMA）技法を使用するシステムに基づく機構を含むが、これらに限定されない、概して高速データレート、高帯域幅物理層のトランスポート機構をサポートする。

【0014】

ここに説明されている1つまたは複数の例示的な実施形態は無線データ通信システムの関連で述べられている。この関連での使用は有利であるが、本発明のさまざまな実施形態がさまざまな環境または構成に取り込まれてよい。一般的には、ここに説明されている多様なシステムはソフトウェア制御のプロセッサ、集積回路または個別論理を使用して形成されてよい。応用例全体で参照されてよいデータ、命令、コマンド、情報、信号、記号及びチップは電圧、電流、電磁波、磁場、または磁性粉、または光学場または光学粒子、あるいはその組み合わせによって有利に表される。加えて、各ブロック図に示されるブロックはハードウェアまたは方法ステップを表してよい。方法ステップは、本発明の範囲から逸脱することなく交換できる。単語「例示的な」はここでは「例、インスタンスまたは図解として役立つ」を意味するために使用される。ここに「例示的」として記述される実施形態は、他の実施形態に優って必ずや好ましいまたは有利と解釈される必要されるべきではない。

【0015】

図1は、1つまたは複数のユーザ端末（UT）106AからNに接続されているアクセスポイント（AP）104を備えるシステム100の例の実施形態である。該APとUTは無線ローカルエリアネットワーク（WLAN）120を通して通信する。例の実施形態では、WLAP120は高速MIMO OFDMシステムである。しかしながら、WLAN120は任意の無線LANであってよい。アクセスポイント104はネットワーク102を介して任意の数の外部装置またはプロセスと通信する。ネットワーク102はインタ

ーネット、イントラネットまたは任意の他の有線ネットワーク、無線ネットワークまたは光学ネットワークであってよい。接続110はネットワークからアクセスポイント104に物理層信号を搬送する。装置またはプロセスはWLAN120でネットワーク102に、またはUTとして（またはそれとの接続を介して）接続されてよい。ネットワーク102またはWLAN120のどちらかに接続されてよい装置の例は電話、パーソナルデジタルアシスタント（PDA）、多様なタイプのコンピュータ（ラップトップ、パーソナルコンピュータ、ワークステーション、任意のタイプの端末）、カメラ、カムコーダ、ウェブカメラ等のビデオデバイス、及び実質的には任意の他のタイプのデータデバイスを含む。プロセスは音声、ビデオ、データ通信等を含んでよい。多様なデータストリームは、変化するサービスの質（QoS）技法を使用することによって対処されてよい変化する伝送要件を有してよい。

【0016】

システム100は、集中AP104とともに配備される。すべてのUT106は例の実施形態でAPと通信する。代替実施形態では、当業者に明らかとなるように、システムに対する修正により2つのUT間の直接ピアツーピア通信が対処されてよい。説明を明確にするために、例の実施形態では、物理層トランスポート機構へのアクセスはAPによって制御されている。

【0017】

一実施形態では、AP104はイーサネット（登録商標）適応を提供し、その一例は図24に示されている。この場合、IPルータ2410はネットワーク102に（イーサネット接続110を介して）接続を提供するためにAP104とともに配備されてよい。例えば携帯電話106A、パーソナルデジタルアシスタント（PDA）106B、ラップトップ106C、ワークステーション106D、パーソナルコンピュータ106E、ビデオカムコーダ106F、及びビデオプロジェクト106G等の例示的な例UT106が示されている。イーサネットフレームは、（後述される）WLANサブネットワーク120上でルータとUT106の間を転送されてよい。

【0018】

イーサネットの適応及び接続性はこの分野で周知である。図26は、さらに詳しく後述される例の層と統合されるような、例えばそれぞれUT106とAP104用のイーサネット適応プロトコルスタック2640と2650を示す。UTプロトコルスタック2640は上位層2610、IP層2615、イーサネットMAC層2620A、適応層310A、データリンク層320A、及び物理層（PHY）240Aを備える。APプロトコルスタック2650は（RFリンク120を介してUT PHY240Aに接続されている）PHY240B、データリンク層320B、及び適応層310Bを備える。イーサネットMAC2620Bは、有線ネットワーク102と接続される110でイーサネットPHY2625に適応層310Bを接続する。

【0019】

代替実施形態では、AP104はIP適応を提供し、例は図25に示されている。この場合、AP104は（図24に関して説明されるように）接続されているUTの集合のためのゲートウェイルータとして働く。この場合、IPデータグラムは、AP104によってUT106に及びUT106から送られてよい。

【0020】

IP適応及び接続性はこの分野で周知である。図27は、さらに詳しく後述されるような例の層と統合されるような、例えばそれぞれUT106とAP104用のIP適応プロトコルスタック2740と2750を示す。UTプロトコルスタック2740は上位層2710、IP層2720A、適応層310A、データリンク層320A、及び物理層（PHY）240Aを備える。APプロトコルスタック2750は（RFリンク120を介してUT PHY240Aに接続されている）PHY240B、データリンク層320B及び適応層310Aを備える。IP層2720Bは、イーサネットPHY2730に接続されているイーサネットMAC2725に適応層310Bを接続する。イーサネットPHY

Y2730は110で有線ネットワーク102と接続されている。

【0021】

図2は、アクセスポイント104またはユーザ端末106として構成されてよい無線通信装置の例の実施形態を描く。アクセスポイント104の構成は図2に示されている。トランシーバ210はネットワーク102の物理層要件に従って接続110で受信、送信する。ネットワーク102に接続されている装置またはアプリケーションから、または装置またはアプリケーションへのデータはMACプロセッサ220に配信される。これらのデータはここではフロー260と呼ばれている。フローはさまざまな特性を有してよく、フローと関連付けられる用途のタイプに基づいて異なる処理を要求してよい。例えば、ビデオまたは音声は低待ち時間フロー（ビデオは通常音声より高いスループット要件を有する）として特徴付けられてよい。多くのデータアプリケーションは待ち時間には感度が低い、さらに高いデータ完全性要件を有してよい（つまり、音声はいくつかのパケット損失に耐えてよく、ファイル転送は通常パケット損失に耐えない）。

【0022】

MACプロセッサ220はフロー260を受け取り、物理層での伝送のためにそれら进行处理する。MACプロセッサ220は物理層データも受け取り、出フロー260のためのパケットを形成するために該データ进行处理する。内部制御及びシグナリングもAPとUTの間で通信される。MACプロトコルデータユニット（MAC PDU）は接続270上で無線LANトランシーバ240に配信され、無線LANトランシーバ240から受信される。フローとコマンドのMAC PDUへの変換及びその逆は以下に詳説される。多様なMAC IDに対応するフィードバック280が、さらに詳しく後述される多様な目的のために物理層（PHY）240からMACプロセッサ220に返される。フィードバック280は、（ユニキャストチャネルだけではなくマルチキャストも含む）チャネルについてサポート可能な速度、変調フォーマット及び多様な他のパラメータを含む任意の物理層情報を備えてよい。

【0023】

例の実施形態では、適応層（ADAP）とデータリンク制御層（DLC）はMACプロセッサ220で実行される。物理層（PHY）は無線LANトランシーバ240で実行される。当業者は多様な関数のセグメンテーションが種々の構成のどれかで行われてよいことを認識するであろう。MACプロセッサ229は、物理層のための処理のいくつかまたはすべてを実行してよい。無線LANトランシーバはMAC処理またはその下位区分を実行するためのプロセッサを含んでよい。任意の数のプロセッサ、特殊目的ハードウェアまたはその組み合わせが配備されてよい。

【0024】

MACプロセッサ220は汎用マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP）、または特殊目的プロセッサであってよい。MACプロセッサ220は多様なタスク（詳細は図示せず）を支援するために特殊目的ハードウェアと接続されてよい。多様なアプリケーションは、外部で接続されているコンピュータ等の外部で接続されているプロセッサで、あるいはネットワーク接続上で実行されてよい、アクセスポイント104（図示しない）内の追加のプロセッサで実行してよい、あるいはMACプロセッサ220自体で実行してよい。MACプロセッサ220は、ここに説明されている多様な手順と方法を実行するための命令だけではなくデータも記憶するために使用されてよい、メモリ255と接続されて示されている。当業者は、メモリ255が、MACプロセッサ220内に全体でまたは部分的に埋め込まれてよい多様な種類の1つまたは複数のメモリ構成要素から構成されてよいことを認識するであろう。

【0025】

ここに説明されている関数を実行するための命令とデータを記憶することに加えて、メモリ255は（詳しく後述される）多様な待ち行列と関連付けられたデータを記憶するために使用されてよい。メモリ255は（後述される）UTプロキシ待ち行列を含んでよい。

【0026】

無線LANトランシーバ240は任意のタイプのトランシーバであってよい。例の実施形態では、無線LANトランシーバ240は、MIMOまたはMISOインタフェースと動作されてよいOFDMトランシーバである。OFDM、MIMO、及びMISOは当業者にとって公知である。多様な例のOFDMトランシーバ、MIMOトランシーバ、及びMISOトランシーバは、本発明の譲受人に譲渡されている2003年8月27日出願された「広帯域MISOシステムとMIMOシステムのための周波数に無関係の空間処理 (FREQUENCY-INDEPENDENT SPATIAL-PROCESSING FOR WIDEBAND MISO AND MIMO SYSTEMS)」と題される同時係属米国特許出願第10/650,295号に詳説されている。

【0027】

無線LANトランシーバ240はアンテナ250AからNと接続して示されている。任意の数のアンテナが多様な実施形態でサポートされてよい。アンテナ250は、WLAN120で送受するために使用される。

【0028】

無線LANトランシーバ240は該1本または複数本のアンテナのそれぞれに接続されている空間プロセッサを備えてよい。空間プロセッサは、アンテナごとに独立して伝送のためのデータを処理してよい。独立処理の例はチャネル推定値、UTからのフィードバック、チャネル逆転またはこの分野で公知の種々の他の技法に基づいてよい。処理は種々の空間処理技法のどれかを使用して実行される。この種の多様なトランシーバはビーム形成、ビームステアリング、固有ステアリング、または既定のユーザ端末へ及び既定のユーザ端末からスループットを高めるための他の空間技法を使用してよい。OFDMシンボルが送信される例の実施形態では、空間プロセッサはOFDMサブチャネルまたはビンのそれぞれを処理するためのサブ空間 (sub-spatial) プロセッサを備えてよい。

【0029】

例のシステムでは、APはN本のアンテナを有してよく、例のUTはM本のアンテナを有してよい。このようにしてAPとUTのアンテナの間にはM×Nの経路がある。これらの複数の経路を使用してスループットを改善するための種々の空間技法がこの分野で公知である。空間時間送信ダイバーシティ (STTD) システム (ここでは「ダイバーシティ」とも呼ばれる) では、伝送データはデータの単一のストリームとしてすべてのアンテナを横切ってフォーマットされ、符号化され、送られる。M送信アンテナとN受信アンテナを用いると、形成されてよいMIN (M, N) 独立チャネルがあつてよい。空間多重化はこれらの独立した経路を利用し、伝送速度を加速するために独立した経路のそれぞれで異なるデータを送信してよい。

【0030】

APとUT間のチャネルの特性を学習する、または特性に適應するための多様な技法が公知である。一意のパイロットが各送信アンテナから送信されてよい。パイロットは各受信アンテナで受信され、測定される。チャネルフィードバックは次に伝送で使用するために送信装置に返されてよい。チャネル反転層は、計算上集約的であつてよいが、前処理と伝送を可能にする1つの技法である。固有分解は実行されてよく、ループバックテーブルが速度を決定するために利用されてよい。チャネル分解を回避するための代替技法は、空間処理を簡略化するためにパイロットの固有ステアリングを使用することである。受信機での処理の簡略化のために、先行ひずみ技法も公知である。

【0031】

このようにして、現在のチャネルの状態に応じて、変化するデータ速度はシステム全体で多様なユーザ端末への伝送に使用可能である。特にAPと各UT間の特定のリンクは複数のUTにより共用されてよいリンクより高性能となる可能性がある。この例は詳しく後述される。無線LANトランシーバ240はATとUTの間の物理リンクのためにどちらの空間処理が使用されているのかに基づいてサポート可能な速度を決定してよい。この情報は詳しく後述されるMAC処理での使用のために接続280でフィードバックされてよ

い。

【0032】

アンテナの数は、UTのデータニーズに応じて配備されてよい。例えば、PDAは2本で満足する可能性があるが、高精細度ビデオディスプレイは、例えばその高い帯域幅要件のために4本のアンテナを備えてよい。例のアクセスポイントは4本のアンテナを有してよい。

【0033】

ユーザ端末106は図2に描かれているアクセスポイント104に類似した様式で配備されてよい。(UTは、有線または無線どちらかのこのようなトランシーバを有する可能性があるが)フロー260をLANトランシーバに接続させる代わりに、フロー260は、通常、UTまたはそれと接続されている装置上で動作している1つまたは複数のアプリケーションまたはプロセスから受信される、またはそれらに配信される。AP104またはUT106のどちらかに接続されているさらに高いレベルは任意の型であってよい。ここに説明されている層は例示的にすぎない。

【0034】

プロトコルスタック

図3は例のサブネットワークプロトコルスタック300を描く。サブネットワークプロトコルスタック300は超高ビットレート無線LAN物理層と、イーサネットMAC層またはTCP/IPネットワーク層等のなんらかの他のネットワークのネットワーク層またはMAC層の間でインタフェースとしての機能を果たしてよい。プロトコルスタック300の多様な機能が超高性能無線LAN物理層を最大限に利用するために配備されてよい。例のプロトコルスタックは多様な利点を提供するように設計されてよく、例は(a)プロトコルにより消費されるスループットオーバーヘッドの量を最小限に抑えること、(b)サブネットデータユニットを物理層フレームに圧縮する効率を最大限にすること、(c)TCP等の遅延に敏感なトランスポート機構の終端間往復遅延に対する待ち時間の寄与を最小限に抑えること、(d)サブネットユニットのきわめて信頼性の高い順序正しい配信を提供すること、(e)既存のネットワーク層とアプリケーションにサポートと、将来のネットワークとアプリケーションに対処するための十分な柔軟性を提供することと、(f)既存のネットワーク技術と透明に統合することを含む。

【0035】

プロトコルスタック300は複数の薄い副層、複数のオペレーティングモード及び複数の外部ネットワークに対するインタフェースをサポートするための機構を有する。図3は適応層310、データリンク制御層320、及び物理層240を描く。層マネージャ380は詳しく後述される多様な関数のための通信と制御を提供するために各副層と相互接続する。

【0036】

図3では、プロトコルスタック300の例の構成が描かれている。破線は、前述されたようにMACプロセッサ220に配備されてよい構成要素の例の構成を示す。適応層310、データリンク制御層320、及び層マネージャ380が含まれている。この構成では、物理層240は、前述されたように接続270でMACプロトコルデータユニット(PDU)を受信、送信する。フィードバック接続280は、詳しく後述される多様な関数で使用するために物理層情報を提供するために層マネージャ380に向けられる。この例は例示的に過ぎない。当業者は、その部分集合を含む説明されたスタック関数の任意の組み合わせを包含するように構成される任意の数の構成要素が、本発明の範囲内に配備されてよいことを認識する。

【0037】

適応層310はさらに高い層への接点を提供する。例えば、適応層は(IP適応のための)IPスタック、(イーサネット適応のための)イーサネットMAC、または多様な他のネットワーク層と接続してよい。フロー260は物理層240でのMAC処理及び伝送のために1つまたは複数のさらに高い層から受け取られる。フロー260は物理層を介し

て受け取られ、処理され、1つまたは複数のさらに高い層への配信のためにリアセンブルされる。

【0038】

適応層310は、セグメンテーションとリアセンブリ312、フロー分類314、及びマルチキャストマッピング316の関数を備える。フロー分類関数314は（1つまたは複数のフロー260からの）さらに高い層から受け取られるヘッダパケットを調べ、ユーザ端末またはマルチキャストグループMAC識別子（MAC ID）に各パケットをマッピングし、適切なサービスの質（QoS）処理のためにパケットを分類する。マルチキャストマッピング関数316は、マルチキャストユーザデータが（「MAC層マルチキャスト」と呼ばれる）マルチキャストMAC IDを使用して、あるいは（「適応層マルチキャスト」と呼ばれる）複数のユニキャストMAC IDを通して移送されるべきかどうかを判断し、例は後述される。セグメンテーションとリアセンブリ（SAR）関数312は、論理リンク（LL）モードに適切なプロトコルデータユニット（PDU）サイズにそれぞれのさらに高い層パケットを適応する。SAR関数312は、MAC IDごとに別個に実行される。フロー分類関数314は共通である。

【0039】

データリンク制御層320は論理リンク（LL）層330、ラジオリンク制御（RLC）層340、システム構成制御350、MUX関数360及び共通MAC関数370を備える。これらの層のそれぞれのための多様なサブブロックは図3に描かれ、詳しく後述される。示されているブロックは例示的に過ぎない。追加の関数だけではなくこれらの関数の部分集合も多様な代替実施形態で配備されてよい。

【0040】

物理層240は任意のタイプの物理層であってよく、例は前記に詳述されている。例の実施形態はMIMO-OFDM物理層を使用する。この実施形態の例のパラメータは以下の説明に含まれている。

【0041】

層マネージャ（LM）380は、QoS（サービスの質）、流入制御、及び物理層送信機と受信機のパラメータの制御のために適応層310、データリンク制御層320、及び物理層240に接続する。物理層からのフィードバック280がここに説明されている多様な関数を実行する上で使用されてよいことに注意する。例えば、多様なUTのためのサポート可能な速度はマルチキャストマッピング316またはセグメンテーションとリアセンブリ312で使用されてよい。

【0042】

適応層

フロー分類（FLCL）関数314は、入信パケットのパケットヘッダフィールドを、それらをフローの中にマッピングするために調べる。IP適応が実行される例の実施形態では、以下のフィールドがフロー分類に使用されてよい。（a）IPソースアドレスとIP宛先アドレス、（b）IPソースポートとIP宛先ポート、（c）IP DiffServコードポイント（DSCP）、（d）リソース予約プロトコル（RSVP）メッセージ、及び（e）リアルタイムトランスポート制御プロトコル（RTCP）メッセージとリアルタイムトランスポートプロトコル（RTP）ヘッダ。イーサネット適応が実行される代替実施形態では、フロー分類が802.1pヘッダフィールドと802.1qヘッダフィールドを使用してよい。これは層違反になるであろうが、イーサネット適応はIPフロー分類を使用することもできる。当業者は代わりに多様な他のタイプのフロー分類が配備されてよいことを理解するであろう。

【0043】

FLCL314は、識別されたフロー260が既存のMAC ID、論理リンク（LL）モード及びストリームID（詳しく後述される）にマッピングするかどうかを判断する。入信パケットが既存のフローにマッピングすると、FLCLは追加の処理のためにパケットをセグメンテーションとリアセンブリ（SAR）関数312に転送する。新しいMA

C IDが必要とされる場合、ラジオリンク制御(RLC)340内の関連制御関数344に要求が転送される。

【0044】

新しいフローが既存のMAC IDについて識別される場合、層マネージャ380のQoSマネージャ関数382が該フローに必要なとされる論理リンクモードのタイプを決定する。新しいLLモードが初期化されなければならない場合、要求はモード交渉を処理するためにMAC IDに対応するLLC関数338に転送される。新しいストリームが既存のLLモード内で確立される場合、LLC関数338に要求が転送される。QoS待ち行列を維持するための一実施形態は、本発明の譲受人に譲渡されている2003年11月26日に出願された「無線ネットワーク用のサービスの質スケジューラ(QUALITY OF SERVICE SCHEDULER FOR A WIRELESS NETWORK)」と題される同時係属米国特許出願第10/723,346号に詳説されている。

【0045】

IPまたはイーサネットマルチキャストの例では、マルチキャストマッピング関数316が、パケットがマルチキャストMAC IDにマッピングすることによって、MAC層マルチキャストを使用して処理されるべきかどうか、あるいはパケットがここで「適応層マルチキャスト」と呼ばれている複数のユニキャスト伝送として処理されるべきかどうかを判断する。後者のケースでは、マルチキャストマッピング関数316は、それが送信されなければならないユニキャストMAC IDごとに1つ、パケットの複数のコピーを作成し、パケットをセグメンテーションとリアセンブリ(SAR)関数312に転送する。この態様は図15から図16に関してさらに詳しく後述される。

【0046】

ちょうど説明されたように、フロー分類関数314は、存在する場合、MAC ID、LLモード及びストリームIDにパケットをマッピングする。セグメンテーションとリアセンブリ関数312は上位層パケット(つまり、IPデータグラムまたはイーサネットフレーム)を論理リンクモードでのトランスポートに適したセグメントに分割する。この態様の例の実施形態は、図17から図18に関してさらに後述される。この例では、セグメントごとに1バイトの適応層ヘッダが加えられ、受信機内で対応するSAR関数にセグメントが順序正しく配信されるときにリアセンブリを可能にする。適応層プロトコルデータユニット(PDU)は次に分類パラメータ、つまりMAC ID、LLモード及びストリームIDとともに処理のためにデータリンク制御層320に渡される。

【0047】

データリンク制御層

図4は、多様な層を横断するときのユーザデータパケット410(つまりIPデータグラム、イーサネットフレーム、または他のパケット)を示す。フィールドの例のサイズとタイプがこの図で説明されている。当業者は、多様な他のサイズ、タイプ及び構成が本発明の範囲内で意図されることを認識するであろう。

【0048】

図示されているように、データパケット410は適応層310で分割される。各適応副層PDU430はこれらのセグメント420の1つを搬送する。この例では、データパケット410はN個のセグメント420A-Nに分割されている。適応副層PDU430はそれぞれのセグメント420を含むペイロード434を備える。タイプフィールド432(この例では1バイト)は適応副層PDU430に付けられている。

【0049】

論理リンク(LL)層330では、LLヘッダ442(この例では4バイト)が、適応層PDU430を備えるペイロード444に付けられる。LLヘッダ442の例の情報はストリーム識別子、制御情報、及びシーケンス番号を含む。CRC446はヘッダ442とペイロード444で計算され、論理リンク副層PDU(LL PDU)440を形成するために付加される。論理リンク制御(LLC)338とラジオリンク制御(RLC)3

40は、さらに後述されるように、LLU PDUとRLC PDUを同様に形成する。LLC PDUとRLC PDUだけではなくLL PDU440も、MUX関数360によるサービスのために待ち行列（つまり、高いQoS待ち行列362、最善努力待ち行列364、または制御メッセージ待ち行列366）に入れられる。

【0050】

MUX関数360は、MUXヘッダ452を各LL PDU440に付ける。例のMUXヘッダ452は長さタイプを備えてよい（ヘッダ452はこの例では2バイトである）。類似したヘッダは制御PDU（つまり、LLCとRLC PDU）ごとに形成されてよい。LL PDU440（またはLLCまたはRLC PDU）はペイロード454を形成する。ヘッダ452とペイロード454はMUX副層PDU（MPDU）450を形成する（ここではMUX副層PDUもMUX PDUと呼ばれる。）

共用媒体上での通信資源は一連のMACフレームでMACプロトコルによって割り当てられる。MACスケジューラ376は、MACフレームfとして示されている各MACフレーム内の1つまたは複数のMAC IDに割り当てられる物理層バーストのサイズを決定し、fはある特定のMACフレームを示す。特定のMACフレーム内で、送信されるデータを備えるあらゆるMAC IDに必ずしもスペースが割り当てられるわけではないことに注意する。アクセス制御またはスケジューリング方式は本発明の範囲内で配備されてよい。MAC IDについて割り当てが行われると、そのMAC IDのためのそれぞれのMUX関数360が、MACフレームfでの包含のための1つまたは複数のMUX PDU450を含むMAC PDU460を形成する。1つまたは複数の割り当てられたMAC IDのための1つまたは複数のMUX PDU460がMACフレーム（つまり図5に関して以下に詳述されるMACフレーム500）に含まれる。

【0051】

例の実施形態では、一態様が部分的なMPDU450を送信できるようにし、MAC PDU460における効率的な圧縮を可能にする。この態様は以下に詳述される。この例では、MUX関数360は、部分的なMPDU464により識別された過去の伝送から残されたあらゆる部分的なMPDU450の未送信バイトのカウントを維持する。これらのバイト464はカレントフレームであらゆる新しいPDU466（つまりLL PDUまたは制御PDU）に先行して送信される。ヘッダ462（この例では2バイト）は、カレントフレームで送信される第1の新しいMPDU（この例ではMPDU466A）の始まりを指すMUXポインタを含む。ヘッダ462はMACアドレスも含んでよい。

【0052】

MAC PDU460は、MUXポインタ462、ゼロまたは1つ以上の完全なMUX PDU466A-Nが後に続く（過去の割り当てから残された）開始時に考えられる部分的なMUX PDU 464、及び物理層バーストの割り当てられた部分を充填するための（現在の割り当てからの）考えられる部分的なMUX PDU468または他のパディングを備える。MAC PDU460はMAC IDに割り当てられた物理層バーストで搬送される。

【0053】

共通MAC、MACフレーム及びトランスポートチャネル

例のMACフレーム500が図5に示されている。共通MAC関数370は、以下のトランスポートチャネルセグメントの間でのMACフレーム500の割り当てを管理する。つまり、放送、制御、（それぞれダウンリンクフェーズとアップリンクフェーズと呼ばれる）順方向トラフィックと逆方向トラフィック、及びランダムアクセスである。MACフレーム関数372は、さらに後述される多様な構成要素を使用してフレームを形成してよい。トランスポートチャネルの例の関数、コード化、及び持続時間は後述される。

【0054】

例の実施形態では、MACフレームは、2msの時間間隔で時分割二重化（TDD）される。MACフレーム500は、示されている順序で表示される5個のトランスポートチャネルセグメント510から550に分割される。代替順序及び異なるフレームサイズは

代替実施形態で展開されてよい。MACフレーム500での割り当ての持続時間はいくつかの小さな共通時間間隔に量子化される。例の実施形態では、MACフレームでの割り当ての持続時間は（以下に詳説される、短いOFDMシンボルまたは長いOFDMシンボルのどちらかの周期的な接頭辞の持続時間でもある）800nsの倍数に量子化される。短いOFDMシンボルは4.0μsつまり5かける800nsである。

【0055】

例のMACは、MACフレーム内で以下の5つのトランスポートチャネルを提供する。（a）放送制御チャネル（BCCH）を搬送する放送チャネル（BCH）510、（b）フレーム制御チャネル（FCCH）とランダムアクセスフィードバックチャネル（RACH）を順方向リンクで搬送する制御チャネル（CCH）520、（c）ユーザデータと制御情報を搬送し、（i）順方向リンク上の順方向トラフィックチャネル（F-TCH）530と（ii）逆方向リンク上の逆方向トラフィックチャネル（R-TCH）540に再分割されるトラフィックチャネル（TCH）、及び（d）（UTアクセス要求のための）アクセス要求チャネル（ARCH）を搬送するランダムアクセスチャネル（RCH）550。パイロットビームもセグメント510で送信される。

【0056】

フレーム500のダウンリンクフェーズはセグメント510から530を備える。アップリンクフェーズはセグメント540から550を備える。セグメント560は以後のMACフレームの開始を示す。

【0057】

放送チャネル（BCH）

放送チャネル（BCH）とビーム510はAPにより送信される。BCH510の第1の部分は、タイミングと周波数取得パイロットを含む、パイロット信号等の共通物理層オーバーヘッドを含む。例の実施形態では、ビームは、チャネルを推定するためにUTによって使用される共通MIMOパイロットの8個のOFDMシンボルが後に続く、UTによる周波数とタイミング取得のために使用される2個の短いOFDMシンボルからなる。

【0058】

BCH510の第2の部分はデータ部分である。BCHデータ部分は、トランスポートチャネルセグメント、つまりCCH520、F-TCH530、R-TCH540及びRCH550に関してMACフレームの割り当てを定義し、サブチャネルに関してCCHの構成も定義する。この例では、BCH510は無線LAN120のカバレッジを定義するため、使用できるもっともロバストなデータ伝送モードで送信される。BCH全体の長さは固定されている。例の実施形態では、BCHはMIMO-WLANのカバレッジを定義し、レート1/4コード化二進移相変調（BPSK）を使用して空間時間送信ダイバーシティ（STTD）モードで送信される。この例では、BCHの長さは10個の短いOFDMシンボルで固定される。

【0059】

制御チャネル（CCH）

APにより送信される制御チャネル（CCH）520は、MACフレームの残りの構成を定義する。共通MAC370の制御チャネル関数374はCCHを生成する。CCHの例の実施形態はさらに詳しく後述される。CCH520は、各サブチャネルが異なるデータレートとなる複数のサブチャネルでのきわめてロバストな伝送モードを使用して送信される。第1のサブチャネルはもっともロバストであり、すべてのUTによって復号可能であると予想されている。例の実施形態では、レート1/4コード化BPSKは第1のCCHサブチャネルに使用される。ロバストネスが減少した（そして効率が上がった）複数の他のサブチャネルも使用できる。例の実施形態では、3個までの追加のサブチャネルが使用される。各UTは、復号が失敗するまで順序正しくすべてのサブチャネルを復号しようとする。各フレームのCCHトランスポートチャネルセグメントは可変長であり、該長さは各サブチャネル内のCCHメッセージの数に依存する。逆方向リンクランダムアクセスバーストのための肯定応答は、CCHのもっともロバストな（第1の）サブチャネルで搬

送される。

【0060】

CCHは順方向リンクと逆方向リンクでの物理層バーストの割り当てを含む。割り当ては順方向リンクまたは逆方向リンクでのデータの転送のためであってよい。一般的には物理層バーストを割り当ては以下を備える。(a) MAC ID、(b) フレーム内での割り当ての開始時間を示す値(F-TCHまたはR-TCH)、(c) 割り当ての長さ、(d) 専用物理層オーバーヘッドの長さ、(e) 伝送モード、及び(f) 物理層バーストに使用されるコード化と変調の方式。MAC IDはユニキャスト伝送のための単一のUT、あるいはマルチキャスト伝送のためのUTのセットを識別する。例の実施形態では、一意の放送MAC IDもすべてのUTへの伝送のために割り当てられる。例の実施形態では、物理層オーバーヘッドは、0.4シンボル、つまり8個の短いOFDMシンボルから構成される専用MIMOパイロットを含む。この例では伝送モードは代わりにSTTDまたは空間多重化である。

【0061】

CCH上での割り当ての他の例のタイプは、UTからの専用パイロットの伝送のための逆方向リンクでの割り当てまたはUTからのバッファとリンクステータス情報の伝送のための逆方向リンクでの割り当てを含む。CCHは未使用のまま残されなければならないフレームの部分も定義してよい。フレームのこれらの未使用の部分は、近隣システムビーコンを測定するためだけではなく、ノイズフロア(及び干渉)を推定するためにもUTによって使用されてよい。制御チャネルの例の実施形態はさらに後述されている。

【0062】

ランダムアクセスチャネル(RCH)

ランダムアクセスチャネル(RCH) 550は、UTがランダムアクセスバースを送信してよい逆方向リンクチャネルである。RCHの変長はBCH内のフレームごとに指定される。例の実施形態では、ランダムアクセスバーストがレート4/1コード化BPSKとともに主要な固有モードを使用して送信される。

【0063】

例の実施形態では2種類のランダムアクセスバーストが定義される。長いバーストは、スライド相関器(sliding correlator)を使用してアクセスの開始を検出しなければならないときに初期アクセスのためにUTにより使用される。UTがいったんAPで登録されると、リンクの2つの端部がタイミング調整手順を完了する。タイミング調整後、UTはRCHでのスロットタイミングと同期されたそのランダムアクセスバーストを送信してよい。それは次にランダムアクセスのために短いバーストを使用してよい。例の実施形態では、長いバーストは4個の短いOFDMシンボルであり、短いバーストは2個の短いOFDMシンボルである。

【0064】

順方向トラフィックチャネル(F-TCH)

順方向トラフィックチャネル(F-TCH) 530は、AP104から送信される1つまたは複数の物理層バーストを備える。各バーストはCCH割り当てに示されるように特定のMAC IDに向けられる。各バーストは、(存在する場合)パイロット信号及び伝送モードに従って送信されるMAC PDU、及びCCH割り当てに示されるコード化及び変調方式等の専用の物理層オーバーヘッドを備える。F-TCHは可変長である。例の実施形態では、専用物理層オーバーヘッドが専用MIMOパイロットを含んでよい。

【0065】

例の実施形態では、STTDモードで、その効率が短いOFDMシンボルあたり12ビット(48トーンでのレート1/2コード化BPSK)と長いOFDMシンボルあたり1344ビット(192トーンでのレート7/8コード化256QAM)の間で変化することがある1つの同等な空間ダイバーシティチャネルがある。これは、ピーク物理層データレート(つまりこの例では3から99Mbps)の範囲で33という因数になる。

【0066】

この例では、最高4つの平行空間チャネルの空間多重化モードが使用されてよい。各空間チャネルは、その効率が短いOFDMシンボルあたり12ビットと長いOFDMシンボルあたり1344ビットの間である適切なコード化及び変調方式を使用する。したがって、空間多重化モードのピーク物理層データレートの範囲は3Mbpsと395Mbpsの間である。空間処理の制約のために、すべての平行空間チャネルが最高の効率で動作できるわけではないため、ピーク物理層データレートに対するより実制的な制限は240Mbps、つまりこの例では最低のレートと最高のレートの間の80という因数であってよい。

【0067】

逆方向トラフィックチャネル (R-TCH)

逆方向トラフィックチャネル (R-TCH) 540は1つまたは複数のUT106からの物理層バースト伝送を備える。各バーストはCCH割り当てで示されるように特定のUTによって送信される。各バーストは（存在する場合）専用のパイロットプリアンブルと伝送モードに従って送信されるMAC PDUと、CCH割り当てに示されているコード化及び変調方式を備えてよい。R-TCHは可変長である。例の実施形態では、F-TCHにおいてのように、STTDモードでのデータレートの範囲は3Mbpsから98Mbpsであり、空間多重化モードでは3Mbpsから395Mbpsであり、240Mbpsがおそらくより実制的な制限である。

【0068】

例の実施形態では、F-TCH530、R-TCH540または双方が、さまざまなUTと関連付けられているMAC PDUの同時伝送を可能にするために、空間多重化または符号分割多元接続技法を使用してよい。MAC PDUが関連付けられているMAC IDを含むフィールド（つまり、アップリンクでの送信者、またはダウンリンクでの対象とする受取人）は、MAC PDUヘッダに含まれてよい。これは空間多重化またはCDMAが使用されるときに発生する可能性のあるアドレス指定の不明瞭さを解決するために使用されてよい。代替実施形態では、多重化が厳密に時分割技法に基づいているとき、アドレス指定情報はMACフレーム内の既定の時間スロットを特定のMAC IDに割り当てるCCHメッセージに含まれるため、MAC IDはMAC PDUヘッダで必要とされない。空間多重化、符号分割多重化、時分割多重化及び技術で公知の他の技法の任意の組み合わせが展開されてよい。

【0069】

各アクティブUTには初期登録中にMAC IDが割り当てられる。MAC ID割り当てはRLC340の関連制御 (AC) 関数344により処理される。ユニークなMAC IDは順方向リンクでの放送伝送のために割り当てられる。放送伝送は順方向トランスポートチャネル (F-TCH) の一部であり、ユニークな放送MAC IDを使用して制御チャネル (CCH) を使用して割り当てられる。この例では、システム識別メッセージは、放送MAC ID割り当てを使用して16フレームごとに一度放送される。放送MAC IDはユーザデータ放送のために使用されてもよい。

【0070】

1つまたは複数のMAC IDのセットは順方向リンクでのマルチキャスト伝送のために割り当てられてよい。マルチキャスト伝送はF-TCHの一部であり、特定のマルチキャストグループに割り当てられる特定のマルチキャストMAC IDを使用してCCHで割り当てられる。マルチキャストMAC IDのUTのグループへの割り当てはRLC340の関連制御 (AC) 関数344により処理される。

【0071】

ここで図3に描かれている共通MAC370の説明に戻る。APでのランダムアクセス制御関数378はUTからのアクセスバーストのための肯定応答を処理する。肯定応答とともに、APはUTからバッファステータス情報を得るためにR-TCHで即時割り当てを行わなければならない。この要求はスケジューラ376に転送される。

【0072】

UTでは、ランダムアクセスマネージャが、その既存の割り当てだけではなくそのMUX待ち行列でのデータに基づいていつアクセスバーストを送信するのかを決定する。UTが既存のLL接続のために周期的な割り当てを有するとき、バッファステータス情報は既存のR-TCH割り当てを使用して提供されてよい。

【0073】

バッファに含まれている情報及びUTから受信されるリンクステータスメッセージに基づいて、APでの対応するMUX関数360がUTプロキシを更新する。UTプロキシは、UTで、R-TCH割り当てを行うためにスケジューラ376によって使用されるMUX関数バッファのステータスを維持する。UTプロキシは、APがF-TCHでのUTに送信してよい最大速度も維持する。

【0074】

APでの共通MAC関数370は、各MACフレームを効率的に活用する一方でUT間の割り当てを調停するためにスケジューラ376を実現する。オーバーヘッドを制限するために、すべてのアクティブなUTに各フレームで物理層が割り当てられるわけではない。

【0075】

以下の情報は、各MACフレームで割り当てを行うためにスケジューラ376によって使用されてよい。

【0076】

1. 各MAC IDに対する名目上の割り当て。アクティブなUTの部分集合だけに任意のフレームの名目上の割り当てが割り当てられてよい。例えば、いくつかのUTは1つおきのフレーム、または4フレームごとにだけ名目上の割り当てを与えられてよい等である。名目上の割り当ては層マネージャ380の流入制御関数384により決定される。例の実施形態では、名目上の割り当てはOFDMシンボルの数に関して行われる。

【0077】

2. パイロット信号等の専用物理層オーバーヘッドのための割り当て。RLC340の中のラジオ資源制御(RRC)342が、専用物理層オーバーヘッドの必要とされる長さと周期性を決定する。例の実施形態では、物理層オーバーヘッドは専用MIMOパイロットを含む。

【0078】

3. 伝送モード及び伝送速度。これは、R-TCHについてRRC342により決定され、スケジューラ376に提供される。F-TCHの場合、この情報はリンク内のUT及びバッファステータスメッセージから取得され、UTプロキシで維持される。

【0079】

4. MAC IDごとのデータバックログ。この情報は順方向リンクの場合MAC IDごとにMUX関数360から及び逆方向リンクの場合UTプロキシからスケジューラ376が使用できる。

【0080】

さらに、スケジューラはRCHの持続時間を割り当て、CCHの持続時間を決定する。CCHでの各割り当ては(UTに対するチャネル品質に基づいた)4つのコード化方式の1つを使用して送信される。したがって、CCHの持続時間は割り当ての数と、各割り当てを送信するために使用されるコード化方式の関数である。

【0081】

スケジューラによって決定される割り当てに基づいて、APでのMACエンティティは割り当てがBCHとCCHを構築するためのパラメータを投入する。BCHはMACフレームの割り当てを、トランスポートチャネルセグメント、つまりCCH、F-TCH、R-TCH、及びRCHに関して定義し、図5に関して前述されたようにサブチャネル(またはサブセグメント)に関してCCHの構成も定義する。例のCCHが詳しく後述される。

【0082】

例の実施形態では、CCHでの各割り当ては、それぞれが(UTに対するチャネル品質

に基づいて)異なるコード化及び変調方式を使用する、1つから最高4つのサブチャネル(またはサブセグメント)で送信される。マルチキャスト割り当てと放送割り当ては、もっともロバストなコード化方式を使用して送信される(第1のサブチャネルまたはサブセグメント)。UTでのMACエンティティは、そのフレームについて順方向リンク及び逆方向リンクでのその割り当てを決定するためにCCHを読み取る。

【0083】

送信機では、MAC関数が、(APでの)F-TCHまたは(UTでの)R-TCHでそのMAC IDに割り当てられる物理層バーストでの特定のMAC IDに関連付けられたMAC PDUを送信する。受信機では、MAC関数は、CCH割り当てに基づいてMAC IDに対応するMAC PDUを抽出し、それをそのMAC IDのためのMUX関数に渡す。

【0084】

MUX

MUX関数360は、図19から図23に関してさらに詳しく後述されている。受信機で、MUX関数は、連続MAC PDUからなるバイトストリームからPDUを抽出し、それらを、それが属するLL、LLC、またはRLCエンティティに送る。ルーティングはMUX PDUヘッダに含まれるタイプ(論理チャネル)フィールドに基づいている。

【0085】

ラジオリンク制御(RLC)

システム初期化中、システム識別制御関数346からなる放送ラジオリンク制御(RLC)340関数は初期化される。UTが初期にアクセスプールからMAC IDを使用してシステムにアクセスすると、RLC関数が新しいユニキャストMAC IDをUTに割り当てる。以後、UTがマルチキャストグループに加わると、それは追加のマルチキャストMAC IDを割り当てられてよい。

【0086】

新しいユニキャストMAC IDがUTに割り当てられると、RLCは以下の関数のそれぞれの1つのインスタンスを初期化する。関連制御(AC)344、ラジオ資源制御(RRC)342及び論理リンク制御(LLC)338。新しいマルチキャストMAC IDが割り当てられると、RLCは新しいACインスタンスとLLCをLLマルチキャストモードのために初期化する。

【0087】

例の実施形態では、システム識別パラメータメッセージは、放送MAC IDを使用して16 MACフレームごとに一度APにより送信される。システム識別パラメータメッセージは、プロトコル改定番号だけではなくネットワークIDとAP IDも含む。さらに、それはシステムへの初期アクセスのためにUTによって使用するためのアクセスMAC IDのリストも含む。

【0088】

AC関数344は、(a) UT認証を提供し、(b) UTのために登録(アタッチ/タスク消去)関数を管理し(マルチキャストMAC IDのケースでは、AC関数はマルチキャストグループに対するアタッチ/タスク消去を管理する)、(c) LLのための暗号化のための鍵交換。

【0089】

1つのRRCインスタンス342が各UTで初期化される。アクティブUTごとに1つのRRCインスタンスがAPで初期化される。APとUTでのRRC関数は(必要な場合)順方向リンクチャネル測定値と逆方向リンクチャネル測定値を共用してよい。

【0090】

RRCは、(a) APとUTで送信チェーンと受信チェーンの校正を管理し(この校正は、空間多重化伝送モードに必要とされる可能性がある)、(b) UTへの伝送のために伝送モードと速度制御を決定し、それをMACスケジューラ376に提供し、(c) R-TCHで、及びF-TCHでの物理層バースト伝送で必要とされる専用パイロット等の専

用物理層オーバヘッドの周期性と長さを決定し、(d) UTへ及びUTからの伝送のために電力制御を管理し、それをPHYマネージャに提供し、(e) UTからR-TCH伝送のためのタイミング調整を決定する。

【0091】

論理リンク (LL)

ユーザデータセグメントからなる適応層PDUは、存在する場合関連付けられたMAC ID、LLモード及びストリームIDとともにDLC層320に提供される。LLモード関数330はLLヘッダとLL PDU全体で計算された3バイトのCRCを追加する。例の実施形態でサポートされている複数のモードがある。肯定応答された336、及び応答されていない334関数が展開されてよい。トランスペアレントな放送/マルチキャスト/ユニキャスト関数332も展開されてよい。以下は説明のための4つのLLモードである (MUX PDU内でのそれらのフォーマットの詳細は図23に詳説されている)。

【0092】

1. コネクションレス未応答モード (モード0)。このケースのLLヘッダはヌルである。このモードは適応層PDUのトランスペアレント転送のために使用されてよい。LLモード0は管理 (policing) を実現してよい。コネクションレス未応答 (トランスペアレント) モードだけが放送及びマルチキャストMAC IDに使用できる。

【0093】

2. コネクションレス肯定応答モード (モード1)。このモードは、LLモード3接続確立と関連付けられたオーバヘッド及び遅延を必要とすることなく、適応層PDUの肯定応答された伝送のために使用される。LLモード1ヘッダは、送信されたLL PDUのシーケンス番号または肯定応答されているPDUのシーケンス番号を含む。物理層チャネルはランダムLL PDU損失の低い確率で、及び低い往復遅延で動作すると予想されるため、単純なGo-Back-N ARQ方式が使用される。

【0094】

3. 接続指向未応答モード (モード2)。LL接続指向未応答モードは、ストリームIDの使用により複数のフローの多重化を可能にする。LLモード2は、ストリームIDあたりの管理 (policing) を実現してよい。LLモード2ヘッダはストリームIDと12ビットのシーケンス番号を含む。

【0095】

4. 接続指向肯定応答モード (モード3)。LL指向肯定応答モードは、ストリームIDを使用することによる複数のフローの多重化を可能にする。LLモード3はストリームIDあたりの管理 (policing) を実現してよい。LLモード3ヘッダは信頼できる接続で移送される複数のフローを識別するためにストリームIDからなる。12ビットのシーケンス番号はLL PDUを識別し、ACKフィールドは肯定応答されている最高の受信シーケンス番号を示す。LLモード1について説明されたように、物理層チャネルはランダムLL PDU損失の低い確率と低往復遅延で動作することが期待されているので、単純なGo-Back-N ARQ方式が使用される。しかしながら、選択反復ARQ方式も使用されてよい。

【0096】

論理リンク制御 (LLC) 関数338は論理リンクモード制御を管理する。新しいLLモードが確立されなければならないとき、LLC関数は以下を含むモード交渉を提供する。(a) QoS: 保証されたレート、(b) モードセットアップ、(c) モード分解、(e) モードリセット、及び (f) LLモード2と3でのストリームIDの割り当て。LLモードへの終端間フローのマッピングは層マネージャ380におけるQoSマネージャ関数382により決定される。新しいLLモードを初期化すること、あるいは既存のLLモードにストリームを追加することの要求は、前述されたように適応層310から出される。

【0097】

システム構成制御350は、ビーコンとBCHのコンテンツ及びRCHの長さを含むTDD-MACフレームの構成を管理する。

【0098】

層マネージャ

QoSマネージャ382は、RSVPとRTCPを含むネットワークQoSプロトコルを解釈する。QoSがIPヘッダのフロー分類に基づいているとき、QoSマネージャは、さまざまなサービスに対応するフローの識別のためにどのフロー分類子（つまり、IPソースアドレスと宛先アドレス、IPソースポートと宛先ポート）を使用するのかを決定する。QoSマネージャはLLモードにフローをマッピングすることによって適応層を補助する。

【0099】

流入制御関数（admission control function）384は、速度要件付きの新しいフローを認めることに対する要求をLLCから受け取る。流入制御関数は認められた名目上の割り当てのデータベースと規則と閾値のセットを維持する。閾値と規則に基づいて、流入制御は、フローが認められてよいかどうかを判断し、（m個のMACフレームごとに割り当てられる伝送時間の量に関して）フローに対する名目上の割り当てを決定し、この情報を共通MACでスケジューラに提供する。

【0100】

物理層マネージャは物理層で送信機パラメータと受信機パラメータを制御するためにAPとUTで収集される物理層測定値を使用する。遠隔測定値はRRCメッセージを通して得られてよい。

【0101】

例示的な手順

いま説明された層エンティティに基づいて、複数の手順がWLAN120の動作を説明するために使用されてよい。これらの手順は網羅的ではないが、ここに説明されている多様な関数と構成要素を説明するために役立つ。

【0102】

図6は、APから順方向リンクメッセージ転送を送信するための例の方法600を描く。ブロック610では、APでのRLC関数（関連制御、ラジオ資源制御または論理リンク制御）がメッセージ（RLC-PDU）を制御メッセージ待ち行列に入れる。あるいは、APでのLLモードはLL-PDUを高QoSまたは最善努力待ち行列に入れる。

【0103】

ブロック620では、スケジューラが3つのMUX待ち行列の中でのPDUの伝送のためにF-TCHで資源を割り当てる。ブロック640では、割り当てはMACによってCCHで示される。ブロック650では、APでのMACが割り当てられた物理層バーストでMAC-PDUのメッセージを送信する。

【0104】

図7は、UTで順方向リンクメッセージ転送を受信するための例の方法700を描く。ブロック710では、UTはCCHを監視する。UTはUTに向けられた割り当てられたバーストを識別する。ブロック720ではUTはCCHで識別されるようにMAC-PDUを取り出す。ブロック730では、UTは、MAC-PDUで取り出され、MACプロセッサで処理されたセグメントを備えるフローパケットをリアセンブルする。

【0105】

図8は、UTから逆方向リンクメッセージ転送を送信するための例の方法800を描く。ブロック810では、UTでのRLC関数（関連制御、ラジオ資源制御または論理リンク制御）が制御メッセージ待ち行列にメッセージ（RLC-PDU）を入れる。あるいはUTでのLLモードが高QoSまたは最善の努力待ち行列にLL-PDUを入れる。決定ブロック820では、UTが既存のR-TCH割り当てを有する場合、ブロック870に進む。有さない場合はブロック830に進む。

【0106】

ブロック830では、UTは短いアクセスバーストをRCHで送信する。ブロック840では、UTはRCHアクセスバーストとアクセス許可割り当ての肯定応答をCCHで受信する。ブロック850では、UTはリンクとバッファステータスメッセージをAPに送信する。ブロック860ではUTはR-TCH許可割り当てがないかCCHを監視する。ブロック870では割り当てが受信される（あるいは決定ブロック820にすでに存在していた）。UTはMUX PDUをMAC PDUの中に入れ、割り当てられた物理層バーストでMAC PDUを送信する。

【0107】

図9は、APで逆方向リンクメッセージ転送を受け取るための例の方法900を描く。ブロック910では、APはRCHを受信し、監視する。ブロック920では、APはUTからの短いアクセスバーストを識別する。ブロック930では、スケジューラがアクセス許可を割り当てる。ブロック940では、APはCCHで肯定応答をとアクセス許可を送信する。ブロック950では、アクセス許可に応じて、APがR-TCHでリンクとバッファステータスメッセージを受信する。ブロック960では、APはバッファステータスでUTプロキシを更新する。スケジューラはこの情報にアクセスできる。ブロック970では、スケジューラは資源をR-TCHで割り当てる。ブロック980では、APが行われた割り当てに応じてMAC PDUを受信する。ブロック990では、APは1つまたは複数の受信されたMAC PDUに応じてフローパケットのリアセンブリを実行する。

【0108】

図10は、初期アクセスと登録をUTで実行するための例の方法1000を描く。ブロック1010では、UTはBCH上で周波数とタイミングを周波数獲得パイロットから獲得する。ブロック1020では、UTはRLC放送メッセージからシステム識別情報を受信する。ブロック1030では、UTはBCHから長いバーストを使用して（スロットが付けられていない（*unscheduled*））ランダムアクセスのためのRCH割り当てを決定する。ブロック1040では、UTは初期のMAC IDのセットから無作為にMAC IDを選択する。ブロック1050では、UTは初期のMAC IDを使用してRCHで長いランダムアクセスバーストを送信する。ブロック1060では、UTは肯定応答、MAC ID割り当て、及びタイミング調整を以後のMACフレームで受信する。ブロック1070では、UT関連制御関数が、AP関連制御関数を用いて認証シーケンスと鍵交換シーケンスを競争する。順方向リンク及び逆方向リンクでの制御メッセージ伝送は、図6から図9に関して前述された低レベルメッセージ転送手順に従う。

【0109】

図11は、初期アクセス及び登録をAPで実行するための例の方法1100を描く。ブロック1110では、APはRCH上でUTから長いランダムアクセスバーストを受信する。ブロック1120では、APはUTにMAC IDを割り当てる。MAC IDプールは無線リンク制御関数により管理される。ブロック1130では、APはUTにタイミング調整を割り当てる。ブロック1140では、APは肯定応答、MAC ID及びタイミング調整をCCHで送信する。ブロック1150では、AP関連制御関数が、UT関連制御関数を用いて認証シーケンスと鍵交換シーケンスを競争する。順方向リンクと逆方向リンクでの制御メッセージ伝送は、図6から図9に関して前述された低レベルメッセージ転送手順に従う。

【0110】

図12は、APでのユーザデータフローのための例の方法1200を描く。ブロック1210では、層マネージャの中のQoSマネージャがフロー分類関数の中にフロー分類パラメータを投入する。パラメータと値の特定の組み合わせは新しいフローの到着を示してよい。これらのパラメータは、IP DiffServ Code Point (DSCP) またはIPソースアドレスまたはIPポートを含んでよい。イーサネットパラメータは、802.1Q VLAN IDまたは802.1p優先順位表示を含んでよい。特定のIPポート値は、QoSマネージャに転送されなければならない制御プロトコルメッセ

ージ（例えばR S V PまたはR T C P）を示してよい。

【0111】

ブロック1 2 1 5では、APが流入パラメータ(admission parameters)を決定する。パケットがAP適応層に到達し、フロー分類によって新しいフローであると判断されると、フロー分類はQoSクラス（高QoSまたは最善の努力）、LLモード、及びフローに割り当てられる名目速度を含む流入パラメータを決定するためにQoSマネージャと協力する。決定ブロック1 2 2 0では、流入パラメータに基づいて層マネージャ内の流入制御は、フローを認めることができるかどうかを判断する。認めることができない場合には、プロセスは停止してよい。それ以外の場合、ブロック1 2 2 5に進む。

【0112】

ブロック1 2 2 5では、フロー分類がLLCに新しいストリームを確立するように要求する。この説明では、高QoS、LLモード3接続のケースを考える。ブロック1 2 3 0では、APでのLLCは接続（あるいは、適切な接続がすでに存在する場合には新しいストリームID）を確立するためにUTでのLLCと通信する。この例では、LLCはLLモード3接続（あるいはLLモード3接続がすでに存在する場合には新しいストリームID）を確立しようとする。ブロック1 2 3 5ではフローに割り当てられる名目レートがスケジューラに通信される。LLモード3のケースでは、名目割り当ては順方向チャンネルと逆方向チャンネルの両方で行われる。

【0113】

ブロック1 2 4 0では、フロー分類がフローのためのパケットを分類し、MAC ID、LLモード及びストリームIDを識別し、フロー管理(policing)を行い、SAR関数に対応するパケットを転送する。ブロック1 2 4 5では、SARがパケットを分割し、LLモードとストリームIDとともにMAC IDのために適応層PDUをLL関数に転送する。ブロック1 2 5 0では、LL関数はLLヘッダとCRCをアタッチし、LL PDUを適切な待ち行列の中に入れる。この例では、LLモード3関数はLLヘッダとCRCをアタッチし、LL PDUをMUXの高QoS待ち行列に入れる。

【0114】

ブロック1 2 5 5では、MUXはLLモードと長さを識別するMUXヘッダをアタッチすることによりMUX PDUを作成する。MUXは、第1の新しいMUX PDUの始まりまでのバイト数を示すMUXポインタを作成する。

【0115】

ブロック1 2 6 0では、スケジューラがMAC IDについてF-TCH（物理層バースト）割り当てを決定する。スケジューラは（UTプロキシから）（RRCからの）伝送モードと使用されるレートを知る。逆方向リンク割り当ても含まれてよいことに注意する。ブロック1 2 6 5では、割り当てはCCHで送信される。

【0116】

ブロック1 2 7 0では、MACはMAC PDUを送信する。MAC PDUはMUXポインタからなり、その後に、考えられる部分的なMUX PDUが開始時に続き、ゼロまたは1つ以上の完全なMUX PDUが続き、最後に物理層バーストの最後にある考えられる部分的なMUX PDUが続く。

【0117】

図1 3は、UTでのユーザデータフローのための例の方法1 3 0 0を描く。ブロック1 3 1 0では、UTはCCHでの割り当てを受信する。ブロック1 3 2 0では、UTは割り当てに従ってMAC PDUを受信する。ブロック1 3 3 0では、UTでのMUXが、MUXポインタとMUXヘッダ内の長さフィールドを使用することによりMUX PDUを抽出し、LL PDUを作成する。ブロック1 3 4 0では、MUXヘッダのタイプフィールドに基づいて、MUXは適切なLL関数、この例ではLLモード3にLL PDUを送信する。ブロック1 3 5 0では、LLモード3がARQ受信機を実行し、各LL PDUにCRCを計算する。ブロック1 3 6 0では、UTでのLLモード3がAPでLLモード3 ARQにACK/NAKを送信しなければならない。ACK/NAKはUT MUX

で高QoS待ち行列に入れられる。他のLLモードが前述されたように肯定応答を含まない可能性があることに注意する。

【0118】

ブロック1370では、APは割り当てに従ってACK/NAKをR-TCHで送信する。スケジューラが逆方向リンクのための名目割り当てに基づいてMAC IDのためにR-TCHリソースを割り当てることに注意する。ACK/NAKメッセージは、UTから逆方向リンク物理層バーストでMAC PDU内で送信される。ブロック1380では、UTは残りの割り当てで他の待ち行列に入れられた逆方向リンクを送信してよい。

【0119】

再び図3に戻ると、前述されたように、フロー260はAP MACプロセッサ220で受信され、それぞれのデータとシグナリングはUTへの伝送のために適応層310、データリンク制御層320及び物理層を通して下方に移動する。UTでの物理層240はMAC PDUとそれぞれのデータを受信し、シグナリングはUT MACプロセッサ220でデータリンク制御層320と適応層310、1つまたは複数のさらに高いレベルの層へ（つまり、データ、音声、ビデオ等を含む多様なプロセスへ）の配信のためにリアセンブルされたフローを通して上方に移動する。類似したプロセスはUTで発し、APに送信されるフローのために逆に起こる。

【0120】

ATとUTの両方において、それぞれの層マネージャ380は、多様なMAC副層を情報がどのようにして上下に流れるのかを制御するために展開されてよい。広く述べられるように、物理層240からの任意のタイプのフィードバック280は、多様な副層関数を実行するための層マネージャ380で使用されてよい。物理層マネージャ386は物理層240を接続する。フィードバックは層マネージャ内の任意の関数を使用できる。例は流入制御関数384とQoSマネージャ382を含む。これらの関数は同様に前述された副層関数のどれかと対話してよい。

【0121】

ここに説明されている原則は、複数の伝送フォーマットをサポートする物理層指定で展開されてよい。例えば、多くの物理層フォーマットは複数の伝送レートを可能にする。既定の物理層のためにスループットは、使用可能な電力、チャネル上での干渉、及びサポート可能な変調フォーマット等により決定されてよい。例のシステムは、MIMO技法を利用してよいOFDMシステムとCDMAシステムの両方を含む。これらのシステムでは、速度とフォーマットを決定するために閉ループ技法が使用される。閉ループはチャネル測定、サポート可能なレート等を示すために多様なメッセージまたは信号を利用してよい。当業者は、ここに説明されている技法を展開するためにこれらのシステム及び他のシステムを容易に適応するであろう。

【0122】

物理層フィードバックは適応層310で使用されてよい。例えば、速度情報はセグメンテーションとリアセンブリ、フロー分類、及びマルチキャストマッピングで使用されてよい。図14は、物理層フィードバックを適応層関数に組み込むための例の方法1400を描く。この方法はアクセスポイントに関して説明されているが、ユーザ端末と類似した様式で適用できる。プロセスは、フローパケットが1台または複数台のユーザ端末への伝送のために受信されるブロック1410で開始する。ブロック1420では、適応層関数はそれぞれのユーザ端末のための物理層フィードバックに応じて実行される。この態様をさらに説明するために、例のマルチキャストマッピングとセグメンテーションの実施形態が後述される。ブロック1440では、物理層フィードバックは1台または複数台のユーザ端末について監視されている。プロセスは更新された物理層フィードバックに応じて追加の受信されたフローパケットについて繰り返すためにブロック1410に戻ってよい。

【0123】

代替実施形態では、他の物理層フィードバックの速度情報は、流入制御決定を下す上で使用されてよい。例えば、高QoSフローは、ターゲットMAC ID物理リンクが十分

な効率レベルの伝送レートをサポートできない限り承認を与えられない可能性がある。このレベルは、既存のフローに対する名目割り当て、登録済みのUTの数等を含む、システムの負荷に基づいて適応されてよい。例えば、相対的に高品質のリンクを備えたUTは、低い質のリンクと関連付けられたMAC IDより高いQoSのフローを割り当てられる可能性が高い。システムが軽く負荷をかけられているとき、閾値要件は削減されてよい。

【0124】

適応層マルチキャスト

図15は、適応層マルチキャストを実行するための例の方法1500を描く。適応層マルチキャストは適応層関数に物理層フィードバックを組み込むための方法1400の例である。マルチキャスト伝送の1つの方法、つまりMAC層マルチキャストがユーザ端末MAC IDのどれかから区別される共通つまりマルチキャストMAC IDであるユーザ端末のリストに対応する共通MAC IDを提供することに注意する。したがって、UTは1つまたは複数のマルチキャストグループに割り当てられるとき、その個々のMAC IDに向けられる伝送のためだけでなく、UTが関連付けられている1つまたは複数のマルチキャストMAC IDに向けられる伝送のためのCCHも監視する。このようにして、マルチキャストMAC IDは、複数のユーザ端末への単一のフローの伝達を可能にするために、1つまたは複数のさらに高い層のフローに関連付けられてよい。

【0125】

適応層マルチキャストでは、マルチキャストリストの中のすべてのユーザ端末による受け入れのために単一の伝送を実行する代わりに、マルチキャストデータの1つまたは複数の追加の伝送がユーザ端末の1つまたは複数に行われてよい。実施形態では、適応層マルチキャストはマルチキャストグループ内の各ユーザ端末に対するユニキャスト伝送を行う。別の実施形態では、適応層マルチキャストは、マルチキャストグループの部分集合に関連付けられる1つまたは複数のMAC IDを使用して1つまたは複数のMAC層マルチキャスト伝送を行ってよい。ユニキャスト伝送はサブグループの1つに含まれないユーザ端末に向けられてよい。前記の任意の組み合わせが展開されてよい。ブロック1510では、ユーザ端末のリストに向けられるマルチキャストフローが受信される。一実施形態では、MAC IDはユーザ端末のリストと関連付けられている。

【0126】

決定ブロック1520では、ユニキャスト伝送が、リスト中のユーザ端末へのマルチキャスト伝送（つまり、複数のユーザにより受信される単一伝送）より効率的であるかどうかの決定が下される。効率的である場合には、ブロック1530で、マルチキャストフローは2つまたは3つ以上のチャネルで送信される。該2つまたは3つ以上のチャネルはユニキャストチャネル、他のマルチキャストチャネル、あるいは両方の組み合わせを含んでよい。決定ブロック1502では、マルチキャストチャネルがより効率的である場合には、マルチキャストデータはマルチキャストMAC IDを使用して単一伝送でマルチキャストグループのメンバーに放送される。

【0127】

一般的には、マルチキャスト伝送はマルチキャストグループ内のユーザ端末の物理リンクのグループの中で最も弱い物理リンクでの伝送に適したフォーマットを使用しなければならない。いくつかのシステムでは、それにも関わらず最低品質の物理リンクを備えるユーザ端末に到達するには最小公約数の伝送が行われなければならないため、よりよい位置に置かれるユーザ端末の方がより速い速度とより大きなスループットの恩恵を受けることができるという事実はシステムスループットを達成しない。しかしながら、他の状況では、これは当てはまらない可能性がある。例えば、MIMOシステムでの空間処理の使用を考える。マルチキャストグループのメンバーはカバレッジエリア全体で分散されてよく、2人または3人以上のメンバーが非常に異なるチャネル特性を有することがある。2台のユーザ端末を備えるマルチキャストの例示的な例を考える。ユーザ端末ごとに伝送フォーマットを合わせることによって、それぞれに対するユニキャスト伝送について高スループットが達成されてよい。しかしながら、各物理リンクのための2つのチャネル環境はきわ

めて異なるため、単一のマルチキャストメッセージで各ユーザ端末に到達するために適した伝送フォーマットはユニキャストチャネルのどちらよりも低いスループットとなる可能性がある。マルチキャストチャネルとユニキャストチャネルのスループットの差異が十分に大きいときには、システムは両方が受信可能な単一のメッセージを送信することによりマルチキャストデータの2つの独立した伝送を行うことによってより少ない資源を使用し、てよい。

【0128】

図16は、適応層マルチキャストを使用するのか、またはMAC層マルチキャストを使用するのかを決定するための決定ブロック1520での展開に適した例の方法を示す。ブロック1610では、マルチキャストリストの中のユーザ端末ごとのリンクパラメータを受信する。一実施形態では、速度パラメータが使用されてよい。ブロック1620では、マルチキャストリストの中のユーザ端末への伝送に適したマルチキャストチャネルのためのリンクパラメータを受信する。マルチキャストチャネルのためのリンクパラメータはマルチキャストグループの中のユーザ端末のために個々のチャネルのどれか及びすべてのためのリンクパラメータと異なっていてよい。ブロック1630では、マルチキャストチャネルでの伝送（つまり単一の伝送にマルチキャストMAC IDを使用する）のためのシステム資源要件を、個々のユニキャスト伝送の合計のためのシステム資源要件と比較するより効率的な選択を決定するには、最低のシステム資源要件が使用されてよい。

【0129】

代替実施形態では、ブロック1610はマルチキャストグループユーザ端末のサブグループを備えるリンクパラメータMAC層マルチキャストチャネルを含むように修正されてよい。マルチキャストとユニキャストの組み合わせは純粋なMAC層マルチキャストと比較されてよい。これらの及び他の修正は当業者に明らかとなるであろう。

【0130】

物理層フィードバックセグメンテーション

図17は、物理層フィードバックに応じてセグメンテーションを実行するための例の方法1700を描く。これは適応層関数の中に物理層フィードバックを組み込むための方法1400の別の例として役立つ。このプロセスは、層マネージャ380によって提供される物理層フィードバックに応じて適応層310でセグメンテーションとリアセンブリ関数312で実施されてよい。

【0131】

ブロック1710では、フローのためのパケットが対応するMAC IDへの伝送のために受信される。ブロック1720では、該それぞれのMAC IDのための伝送速度情報を取り出す。ブロック1730では、該MAC ID速度に応じてパケットを分割する。例の実施形態では、このセグメンテーションは、図4に関して前述されたように、適応副層PDU 430を生じさせるために使用されるセグメント420を生じさせる。

【0132】

図18は、伝送速度に応じて分割することを描く方法の例の実施形態を描く。この方法は、ちょうど説明されたブロック1730内での展開に適している。プロセスは決定ブロック1810で開始する。速度変化があった場合、決定ブロック1820に進む。速度変化がなかった場合、プロセスは停止してよく、セグメンテーションサイズは変更されないままであってよい。

【0133】

決定ブロック1820では、速度変化が速度加速であった場合には、セグメントサイズを拡大することに関連付けられる利得があつてよい。例えば、図4に前述されたように、各セグメントがプロトコルスタックを横断するときのオーバーヘッドの層を受信する。セグメント数を削減すると、必要とされるオーバーヘッドの量が削減される。さらに、より高速の速度は通常より高品質のチャネルを示す。チャネルが経時的に、きわめて劇的に変化する一方で、概してチャネルは時間の特定のセグメントの間相対的に一定のままとする。セグメントサイズが対応して拡大される速度の加速は、より小さい速度のより小さいセグメ

ントとほぼ同じ量の時間でセグメントの伝送を可能にしてよい。この時間量が、チャンネルが相対的に安定したままとなる傾向がある時間に正比例する（つまりサポート可能な速度が変化しなかった）場合には、セグメントサイズを拡大することは、セグメントサイズ拡大のマイナス影響が起これるような効率の改善を可能にすることがある。

【0134】

セグメントサイズを選択するための別の考慮事項は物理層速度の変化が発生したときである。速度変化はセグメントサイズを変更する必要性をトリガする可能性があり、その結果、最も短い遅延制約要件のサービスの遅延抑制、つまり制御メッセージ待ち行列は、図19から図23に関してさらに詳しく後述されるMUX関数のノンプリエンティブ優先順位により満たされる。

【0135】

セグメントサイズを選択するための多様な技法は本発明の範囲内で組み込まれてよい。図18に戻ると、例の実施形態では、速度変化が決定ブロック1820で発生すると、適応副層PDUサイズを拡大するためにブロック1830に進む。決定ブロック1820では、速度変化が速度減速であった場合には、ちょうど説明された技法のどれかに従って適応副層PDUサイズを縮小するためにブロック1840に進む。

【0136】

図18の方法は、おもに物理層速度とセグメンテーションサイズの関係性を使用するセグメンテーションのための1つの考えられる機構を示すために役立つ。代替実施形態では、セグメンテーションサイズの表が作成されてよく、各セグメンテーションサイズは速度、つまり速度の範囲に関連している。さらに別の実施形態では、1つのオペランドが速度である関数が展開されてよく、該関数の出力がセグメンテーションサイズを生じさせる。ここの教示を鑑みて無数の他の可能性が当業者に明らかになるであろう。セグメンテーションが、物理層フィードバックに応じて実行される任意の他の適応層関数だけではなく、ちょうど説明されたように図14から図16に関して前述されたようなマルチキャストマッピング技法と結合されてよいことに注意する。

【0137】

多重化

無線ネットワーク120等の例の高性能無線LANサブネットワークでは、すべての通信はAP104と1台または複数台のUT106の間で発生してよい。前述されたように、これらの通信は本来ユニキャストまたはマルチキャストのどちらかであってよい。ユニキャスト通信では、ユーザデータまたは制御データはAPから単一のUTに、あるいはUTからAPに送信される。各UTは一意のMAC IDを有するので、UTとAPの間のすべてのユニキャスト通信はその一意のMAC IDと関連付けられている。マルチキャスト通信では、ユーザデータまたは制御データはAPから複数のUTに送信される。マルチキャストアドレスとして使用するために取り除けられているMAC IDのプールがある。アクセスポイントと関連付けられている、定義されている1つまたは複数のマルチキャストグループがあってよく、これらのグループのそれぞれには一意のマルチキャストMAC IDが割り当てられている。各UTはこれらのマルチキャストグループの1つまたは複数（あるいはどれにも）属し（属さず）、それが属する各マルチキャストグループと関連付けられた伝送を受信する。多重化の説明のために、適応層マルチキャスト（multicast）はユニキャストしている（unicasting）とみなされる。この例ではUTはマルチキャストデータを送信しない。

【0138】

アクセスポイントは、そのカバレッジエリア内でUTにアドレス指定されている外部ネットワーク（つまり、ネットワーク102）から、及び他の装置に向けられているそのカバレッジエリア内のUTからユーザデータを受信し、UTはカバレッジエリア内にあるか、ネットワーク102を通して取り付けられているかのどちらかである。アクセスポイントは、他のエンティティだけではなく無線リンク制御（RLC）関数340、論理リンク制御（LLC）関数330からのカバレッジエリア内の個々のまたは複数のUT向けの制

御データを生成してもよい。単一のUTにアドレス指定されるユーザデータは、QoS考慮事項または前述されたように、ソースアプリケーション等の他の考慮事項に基づいて複数のストリームにさらに分離されてよい。

【0139】

前記に詳述されるように、アクセスポイントは単一のMAC ID向けのすべてのソースからのすべてのデータを最終的に、次にそれぞれが単一のMACフレームで送信されるMAC PDUにフォーマットされる単一のバイトストリームに集計する。アクセスポイントは、単一のMACフレームの中の（つまり順方向リンクで）1つまたは複数のMAC IDのためにMAC PDUを送信してよい。

【0140】

同様に、UTは複数のストリームに分離されてよい送信するためのユーザデータを有することがある。UTはRLC340、LLC330または他のエンティティと関連付けられている制御情報も生成してよい。UTはユーザデータと制御データを、次にそれぞれが単一のMACフレーム内のAPに送信されるMAC PDUにフォーマットされる1つのバイトストリームに集計する。1台または複数台のUTは単一のMACフレーム内で（つまり逆方向リンクで）MAC PDUを送信してよい。

【0141】

MUX関数360はAPでMAC IDごとに実現される。各UTはユニキャスト伝送のために初期に1つのMAC IDを割り当てられる。追加のMAC IDは、UTが1つまたは複数のマルチキャストグループに属する場合に割り当てられてよい。MUX関数は（a）バイトストリームとして処理されるMAC IDへの連続物理層バースト割り当てと、（b）1つまたは複数のLLまたはRLCエンティティからMACのバイトストリームへのPDUの多重化を可能にする。

【0142】

図19は、複数のフローとコマンドを単一のMACフレームに送信するための例の方法1900を描く。この方法はアクセスポイントまたはユーザ端末どちらかでの配備に適している。プロセスは決定ブロック1910で開始する。MAC ID宛ての1つまたは複数のフローからの1個または複数個のパケットが受け取られる場合、それぞれの1つまたは複数のフローのためにMAC IDと関連付けられているMUX PDUを作成するためにブロック1920に進む。例の実施形態では、MUX PDUは上記に詳説されたMACプロトコルに従って作成されるが、代替MACプロトコルは本発明の範囲内で配備されてよい。MUX PDUは適切な待ち行列（この例の実施形態では、高QoSまたは最善の努力）に入れられてよい。決定ブロック1910でMAC IDのためにフローが受信されない場合あるいはMUX PDUがブロック1920で作成された後に、決定ブロック1930に進む。

【0143】

決定ブロック1930では、1つまたは複数のコマンドが例えばRLC340またはLL330からMAC IDに関連付けられているUTに送信されなければならない場合、ブロック1940に進み、コマンドPDUごとにMUX PDUを作成する。MAC IDに何のコマンドも宛てられない場合、あるいはいったんMUX PDUがブロック1940で作成された場合、決定ブロック1950に進む。

【0144】

決定ブロック1950は、MAC ID宛てのフローを絶えず監視するための反復プロセスを示す。代替実施形態は全体的なアクセスポイントまたはユーザ端末プロセスの他の部分にルーピング特徴を入れてよい。代替実施形態では、プロセス1900は繰り返して反復する、あるいは別の反復プロセスに含まれる。例示のためだけに、このプロセスは単一MAC IDのために説明されている。アクセスポイントでは、複数のMAC IDが並列処理されてよいことが明らかになるであろう。これらの変型及び他の変型は当業者に明らかになるであろう。

【0145】

コマンドまたはフローが処理のために準備完了していないとき、この例では、プロセスはループを反復するために決定ブロック1910に一巡して戻る。ユーザ端末では、前述されたように、MACフレーム割り当てを開始するためにアクセスポイントに要求を行う必要がある場合がある。任意のこのような技法が展開されてよい。詳細は図19に含まれていない。明らかに、コマンドまたはフローが伝送を待機していない場合、要求を行う必要はなく、したがってMACフレーム割り当ては到達しない。コマンドまたはフローが伝送を待機しているとき、スケジューラは前述されたように任意の時点でMACフレーム割り当てを行ってよい。例の実施形態では、アクセスポイントスケジューラ376は、前述されたように、特定のMUC関数360内のMAC ID待ち行列に応じて順方向リンクMACフレーム割り当てを、RCHプロキシ待ち行列またはUTプロキシ待ち行列での要求に応じて逆方向リンクMACフレーム割り当てを行う。いずれにせよ、方法1900を実行する通信装置は決定ブロック1950でMACフレーム割り当てを待機する。

【0146】

MACフレーム割り当てが決定ブロック1950で行われるとき、1つまたは複数のMUX PDUがブロック1960で単一のMAC PDUに入れられる。MAC PDUは、過去のMACフレームから残っている部分的なMUX PDU、1つまたは複数のフローからMUX PDU、1つまたは複数のコマンドMUX PDU、またはこれらの組み合わせを含んでよい。部分的なMUX PDUは、割り当てられた空間が未使用のまま残る場合にMACフレームに挿入されてよい（あるいは任意のタイプのパディングが割り当てられたMACフレームを充填するために挿入されてよい）。

【0147】

ブロック1970では、MAC PDUが割り当てにより示される位置にある物理リンクで送信される。MAC PDUが1つまたは複数のフローまたはコマンドPDUの任意の組み合わせからMUX PDUを備えてよいことに注意する。

【0148】

前述されたように、例の実施形態では、MAC PDUは、F-TCHまたはR-TCHのどちらかでMAC IDに割り当てられる物理層バーストに適合する伝送装置である。図20は例のシナリオを示す。MAC PDU460は、ゼロまたは1つ以上の完全なMUX PDU466が後に続き、開始時に考えられる部分的なMUX PDU464が後に続くMACヘッダ462と、最終的には物理層バーストの最後の考えられる物理的なMUX PDU468とを備える。それぞれの部分2つの連続するMACフレーム460Aと460Bが示されていることに注意する。フレームfの間に送信されるMACフレーム460の下位区分は付加された「A」で識別される。フレームf+1の間に送信されるMACフレーム460Bの下位区分は付加された「B」で識別される。MUX PDUがMAC PDU内で連結されるとき、割り当てを完全に活用するために、部分的なMUX PDUはMAC PDUの最後で送信されてよく、その場合MUX PDUの残りは次のMACフレームで送信されるMAC PDUの始まりで送信される。これは、MAC FRAME460Aで送信される部分的なMUX PDU468Aによって図20に示されている。そのMUX PDU464Bの残りは次のMAC FRAME460Bの間に送信される。

【0149】

MACヘッダはMUXポインタ2020と、おそらくMAC PDUと関連付けられたMAC ID2010からなる。MAC IDは空間多重化が使用されているときに必要とされてよく、同時に送信される複数のMAC PDUがあつてよい。当業者は、オプションであることを示すために陰影を付けて示されているMAC ID2010がいつ展開されなければならないのかを認識するであろう。

【0150】

例の実施形態では、（図20でMUXポインタ2020からMUX PDU466Aへの矢印で示されるように）MAC PDUごとに2バイトのMUXポインタ2020がMAC FRAMEで送信されるあらゆるMUX PDUの場所を識別するために展開され

る。MUXポインタ2020はMAC PDUごとに使用されている。MUXポインタは、MAC PDU内で第1のMUX PDUの開始を指す。各MUX PDUヘッダに含まれる長さフィールドとともにMUXポインタは、受信側MUX層がMAC IDに割り当てられている連続物理層バーストからなるバイトストリームからLL PDUとRLC PDUを抽出できるようにする。当業者は本発明の範囲内でポインタを配備するための多様な代替手段を認識するであろう。例えば、MACフレームは前述された例から代替順序で圧縮されてよい。残りの部分的なMUX PDUはMACフレーム割り当ての最後に置かれてよく、ポインタは新しいMUX PDUよりむしろ残りの開始を指す。したがって、存在する場合、新しいPDUは始まりに配置される。任意の数のポインタ技法が展開されてよい（つまり、バイトを識別する指数値、時間値、オフセットが加えられたベース値、あるいは当業者に明らかとなるであろう任意の多数の変形）。

【0151】

例の実施形態では、MUXポインタ2020は、値がフレームで開始する第1のMUX PDUの始まりの、バイト単位でのMUXポインタの最後からのオフセットを加えられた値である単一16ビットフィールドを備える。値がゼロである場合、MUX PDUはフレーム内で開始しない。値が1である場合、MUX PDUはMUXポインタに続いて即座に開始する。値が $n > 1$ である場合、MAC PDU内の第1の $n - 1$ バイトは、過去のフレームで開始したMUX PDUの最後である。この情報は、受信機MUX（つまりMUX関数360）が、MUX PDU境界との同期を失う結果となる過去のフレームのエラーから回復するのに役立ち、例は後述されている。当業者は、任意の数の代替指標付け技法が配備されてよいことを認識するであろう。

【0152】

タイプ（論理チャネル）フィールドと長さフィールドを備えるMUXヘッダは、MUXに提供されるあらゆるLLまたはRLC PDUに取り付けられている。タイプ（論理チャネル）フィールドは、PDUが属するLLまたはRLCエンティティを識別する。長さフィールドは、受信側MUX層が、MAC IDに割り当てられている連続物理層バーストからなるバイトストリームからLL PDUまたはRLC PDUを抽出できるようにするために、前述されたMUXポインタとともに使用される。

【0153】

前述されたように、MUX関数360は、データが送信されるために3つの待ち行列を維持する。高QoS待ち行列362は、流入制御384によって保証速度を割り当てられた交渉済みのサービスと関連付けられるLL PDUを含んでよい。最善の努力待ち行列364は、速度保証と関連付けられていないLL PDUを含んでよい。制御メッセージ待ち行列366はRLC PDUまたはLLC PDUを含んでよい。

【0154】

代替実施形態は複数のQoS待ち行列を含んでよい。しかしながら、高速WLANの効率的な使用は、ここに詳説されるように、単一のQoS待ち行列が非常に優れたQoS性能を達成できるようにする。多くのケースでは、MACプロトコルが使用可能なチャネル帯域幅を効率的に使用することにより、追加の待ち行列、及びそれにまつわる複雑さが unnecessary になる。

【0155】

APでは、これらの待ち行列のバックログは共通MAC関数370のスケジューラ376が使用できるようになる。UTでのこれらの待ち行列でのバックログは共通MAC関数360でのUTプロキシ内のAPで維持される。UTプロキシ待ち行列は、明確にするために図3に独立して識別されていないことに注意する。待ち行列362、364、及び336は、待ち行列が共用されるハードウェアまたは別々の構成要素で配備されるかどうかに関係なく、MAC IDごとに順方向リンク待ち行列と逆方向リンク待ち行列（つまり、UTプロキシ待ち行列）の両方を備えるとしてみなされてよい。順方向リンクと逆方向リンクにサポートされている待ち行列の数とタイプが同一である必要がないことにさらに注意する。UTプロキシ待ち行列もUT待ち行列と同一に一致する必要はない。例えば、

UTは他の高いQoS PDUで特定の時間に敏感なコマンドに優先順位を付けるためにコマンド待ち行列を維持してよい。APでは、単一の高QoSは両方のタイプのUTトラフィックに対する要求を示すために使用されてよい。したがって、UTに対して行われる割り当てはUTで決定される優先順位で満たされてよい。別の例としては、変化するQoS待ち行列は、それぞれAPまたはUTで維持されていないUTまたはAPのどちらかで維持されてよい。

【0156】

スケジューラ376は、すべてのMAC IDからの競合する要件の中で調停し、1つまたは複数の選択されたMAC IDにF-TCHまたはR-TCH上の物理層バーストを割り当てる。割り当てに応じて、対応するMUX関数360はLL PDUとRLC PDUを前述されたようにMAC PDUに圧縮する。例の実施形態では、各MUX関数360は以下のノンプリエンティブ優先順位順序で（網羅的に）制御メッセージ待ち行列366、高QoS待ち行列362、及び最善の努力待ち行列364からPDUを供給する。（たとえそれが低い方の優先順位待ち行列からであったとしても）高い方の優先順位待ち行列からの新しいPDUが供給される前に、最初に過去のMAC PDUから部分的なPDUが完了される。代替実施形態では、当業者に明らかになるように、先取りは1つまたは複数のレベルで展開されてよい。

【0157】

受信機では、MUX関数は連続MAC PDUからなるバイトストリームからPDUを抽出し、それらをそれが属するLLエンティティまたはRLCエンティティに送る。ルーティングはMUX PDUヘッダに含まれているタイプ（論理チャネル）フィールドに基づいている。

【0158】

例の実施形態では、MUX関数の設計に従って、いったんMUX PDUの伝送が開始されると、それは別のMUX PDUが開始される前に完了される。このようにして、最善の努力待ち行列からのMUX PDUの伝送がMACフレームで開始されると、それは、制御メッセージ待ち行列または高QoS待ち行列からの別のMUX PDUが送信される前に以後のMACフレーム（または複数のフレーム）で完了される。すなわち、通常の動作では、高い方のクラスの待ち行列がノンプリエンティブ優先順位を有する。

【0159】

代替実施形態では、または例の実施形態の特定のケースでは、先取りが所望されてよい。例えば、物理層データレートが変化した場合、至急制御メッセージを送信することが必要となり、伝送での最善の努力または高いQoS MUX PDUに優る先取り優先順位を必要とする場合がある。これが可能になる。不完全に送信されたMUX PDUは詳しく後述される受信MUXにより検出され、廃棄される。

【0160】

さらに、プリエンティブなイベント（すなわち、物理層速度の変化）はそのUTのために使われるように、セグメントサイズを変更する必要性をトリガする可能性がある。UTのセグメントサイズは、遅延抑制または制御メッセージ待ち行列が最短であるサービスの遅延制約がMUX関数のノンプリエンティブ優先順位により満たされるように選ばれてよい。これらの技法は前記図17から図18に関して前述されたセグメンテーションのための技法と組み合わせられてよい。

【0161】

図21は、MUXポインタを使用してMACフレームを作成するための例の方法2100を示す。この方法はAPまたはUTのどちらかで展開されてよい。当業者は、この教示を鑑みて例示的な例を無数の実施形態、APまたはUTに容易に適応するであろう。プロセスはブロック2110で開始し、割り当てはMAC PDUについて受け取られる。

【0162】

決定ブロック2120では、部分的なMUX PDUが過去のMACフレーム伝送から残る場合、決定ブロック2130に進む。部分的なMUX PDUが残らない場合には、

ブロック 2 1 5 0 に進む。

【0163】

決定ブロック 2 1 3 0 では、先取りが所望される場合、部分的な MUX PDU は送信されない。ブロック 2 1 5 0 に進む。例の実施形態では、先取りは時間に敏感なコマンド MUX PDU を転送するために特定のケースで使用されてよい。先取りの他の例は前記に詳説されている。任意の先取り状態は、MUX PDU の残りを送信するのを差し控えることが所望されるときに使用されてよい。MAC フレームの受信機は MUX PDU の前の部分を単に廃棄するだけでよい。例の受信機関数は以下に詳説される。代替実施形態では、先取りは、先取られた部分的な MUX PDU を後に送信できるようにするために定義されてよい。代替実施形態は決定ブロック 2 1 3 0 での使用のために任意の数の先取り規則を配備してよい。先取りが所望されない場合にはブロック 2 1 4 0 に進む。

【0164】

ブロック 2 1 4 0 では、最初に部分的な MUX PDU を MAC PDU に入れる。割り当てが部分的な MUX PDU より小さい場合、割り当ては所望されるのと同じくらい多くの MUX PDU で充填されてよく、残りは以後の MAC フレーム割り当てでの伝送のために保存されてよい。

【0165】

ブロック 2 1 5 0 では、あらゆる新しい MUX PDU が MAC PDU に入れられてよい。MUX 関数は使用可能な待ち行列のどれかから MUX PDU を置く優先順位を決定してよい。任意の優先順位方式が展開されてよいが、例の優先順位方式が前述された。

【0166】

ブロック 2 1 6 0 では、MUX ポインタは第 1 の新しい MUX PDU の場所に設定される。例の実施形態では、ゼロという MUX ポインタ値は、MUX PDU が割り当てに含まれていないことを示す。1 という MUX ポインタ値は MAC ヘッダに続く第 1 のバイトが次の新しい MUX PDU の始まりである（つまり MAC PDU の始まりに部分的な MUX PDU がない）ことを示している。他の MUX ポインタ値は残りの部分的な MUX PDU とあらゆる新しい MUX PDU の開始の間の適切な境界を示す。代替実施形態では、他の特殊な MUX ポインタ値が定義されてよい、あるいは他のポインタ方式が展開されてよい。

【0167】

ブロック 2 1 7 0 では、割り当てられた MAC PDU に空間が残っている場合、部分的な MUX PDU は残り配置されてよい。代わりに、任意の種類のパディングが残りの空間に挿入されてよい。部分的に配置された MUX PDU の残りは以後のフレーム割り当てでの伝送のために保存されてよい。

【0168】

図 2 2 は、MUX ポインタを備える MAC フレームを受信するための例の方法 2 2 0 0 を示す。この方法は AP または UT のどちらかで展開されてよい。当業者はこの教示を鑑みてこの例示的な例を無数の実施形態、AP または UT に容易に適応するであろう。

【0169】

プロセスは、MAC PDU が受信されるブロック 2 2 1 0 で開始する。ブロック 2 2 1 5 では、MUX ポインタは MAC PDU から抽出される。決定ブロック 2 2 2 0 では、MUX ポインタが 1 より大きい場合、ブロック 2 2 2 5 に進む。例の実施形態では、MUX ポインタが 0 または 1 である場合、MAC フレームの始まりに部分的な MUX PDU はない。0 という MUX ポインタは、まったく MUX PDU がないことを示す。いずれのケースでも、決定ブロック 2 2 3 0 に進む。

【0170】

決定ブロック 2 2 3 0 では、過去の MAC フレームから記憶されていた部分的な MUX PDU がある場合、ブロック 2 2 3 5 に進み、該記憶されていた過去のフレームを廃棄する。この例では、記憶されていたフレームの残りは先取りされている。代替実施形態は記憶されていたフレームの残りの以後の伝送を可能にしてよく、その場合前の部分的な M

UX PDUは保存されてよい（詳細は例示的な例の方法2200に示されていない）。部分的なMUX PDUが記憶されていなかった場合、決定ブロック2330、あるいは以後の処理で、記憶されていた前の部分的なMUX PDUを処理する際にはブロック2240に進む。

【0171】

ブロック2240では、存在する場合は、MUXポインタによって示される場所で開始する新しいMUX PDUを取り出す。例の実施形態では、ゼロというMUXポインタ値がMAC PDU内に新しいMUX PDUがないことを示していることに注意されたい。新しい部分的なMUX PDUを含む新しいMUX PDUは取り出されてよい。前述されたように、MUX PDUヘッダの長さフィールドはMUX PDUの境界を定めるために使用されてよい。

【0172】

決定ブロック2245では、部分的なMUX PDUがMAC PDUに含まれていた場合、部分的なMUX PDUを記憶するためにブロック2250に進む。記憶された部分的なMUX PDUは（部分的なMUX PDUが前述されたように破棄されなければならないと後に判断されない限り）将来のMAC PDUからの残りとは結合されてよい。決定ブロック2245では、MAC PDUに含まれる新しい部分的なMUX PDUはなかった、あるいは部分的なMUX PDUがブロック2250に記憶されていた場合にはブロック2255に進む。

【0173】

ブロック2255では、任意の完全なMUX PDUが、前記に詳説されるように、適宜にプロトコルスタックにおけるリアセンブリを含む追加の処理のために配信されてよい。

【0174】

前述されたように、MUX関数は、MACフレーム上に画定されているトラフィックチャネルセグメント（F-TCHとR-TCH）の中での論理チャネルの多重化を可能にする。例の実施形態では、MUX関数により多重化される論理チャネルはMUXヘッダ内の4ビットメッセージタイプフィールドにより識別され、例は表1に詳説される。

【表1】

表1 論理チャネルタイプフィールド

論理チャネル	MUXタイプ フィールド(16進)
UDCH0	0x0
UDCH1	0x1
UDCH2	0x2
UDCH3	0x3
RBCH	0x4
DCCH	0x5
LCCH	0x6
UBCH	0x7
UMCH	0x8

【0175】

図23は、表1に示されているMUXタイプのいくつかについて例のMUX PDUを示す。ユーザデータチャネルPDU、UDCH0 2310、UDCH1 2320、U

DCH2 2330、UDCH3 2340がユーザデータを送信し、受信するために使用されてよい。PDUは図4に関して前記に詳説されるように形成されてよい。各PDUはタイプと長さフィールドのあるMUXヘッダを備える。MUXヘッダの後に続くのは、LLヘッダ、1バイトのALヘッダ、4087バイトまでのデータ、及び3バイトのCRCである。UDCH0 2310の場合、LLヘッダは1バイトである。UDCH1 2320の場合、LLヘッダは2バイトである。UDCH2 2330の場合、LLヘッダは3バイトである。UDCH3 2340の場合、LLヘッダは4バイトである。これらのLL PDUタイプを処理するための論理層関数は前述されている。

【0176】

やはり図23に示されているのは多様な制御メッセージPDU2350から2370である。各PDUがタイプフィールド、予約フィールド、及び長さフィールドを含むMUXヘッダを備える。MUXヘッダの後には、4バイトと255バイトの間であってよい可変長のデータフィールドが続き、RLCメッセージペイロードを含む。ラジオリンク放送チャネル(RBCH)PDU2350、専用制御チャネルPDU(DCCH)PDU2360及び論理リンク制御チャネル(LLCH)PDU2370は図23に描かれている。ユーザ放送チャネル(UBCH)PDUとユーザマルチキャストチャネル(UMCH)PDUのためのフォーマットはUDCH0 PDU2310に同一である。UBCHのためのタイプフィールドは0111に設定される。UMCHのためのタイプフィールドは1000に設定される。

【0177】

当業者は、これらのPDUが例示的に過ぎないことを認識するであろう。図示されているものの部分集合だけではなく、多様な追加のPDUもサポートされてよい。代替実施形態では、図示されているフィールドのそれぞれが代替の幅を有してよい。他のPDUは追加のフィールドも含んでよい。

【0178】

例のラジオリンク制御(RLC)

ラジオリンク制御340は前述され、例の実施形態は本項にさらに詳説される。例のRLCメッセージのセットは表2に述べられている。説明されている例のメッセージは例示的に過ぎず、追加のメッセージだけではなくこのメッセージの部分集合も代替の実施形態で展開されてよい。各メッセージのフィールドとフィールドのサイズも例である。当業者は、ここの教示を鑑みて無数の代替メッセージフォーマットを容易に適応するであろう。

【表2】

表 2 R L C メッセージタイプ

メッセージ タイプ	メッセージ
----	RLCシステム構成パラメータ
0x00	RLC登録番号課題ACK
0x01	RLCハードウェアID要求
0x02	RLCシステム機能
0x04	RLC校正要求ACK
0x05	RLCRL校正測定結果
0x40	RLC登録番号課題拒絶
0x44	RLC校正要求拒絶
0x80	RLC登録番号課題
0x81	RLCハードウェアID要求ACK
0x82	RLCシステム機能ACK
0x84	RLC校正要求
0x85	RLC校正測定要求
0x87	RLCUTリンクステータス
0xC5	RLCRL校正測定結果NACK

【0179】

この例では、すべてのRLCメッセージは、複数のトランスポートチャネルの1つで搬送されてよいが、共通した構造を有している。RLC PDU構造は特定のRLCメッセージ、0から255バイトのペイロード及び3バイトのCRCフィールドを識別する8ビットのタイプフィールドを備える。表3は、RLCメッセージの特定のクラスを示すためにタイプフィールドのビット位置の使用を示している。最上位ビット（MSB）は、それぞれ順方向リンクメッセージまたは逆方向リンクメッセージ、0または1を示す。第2のMSBが設定されていると、メッセージは未応答（NACK）または拒絶メッセージではない。

【表3】

表 3 R L C メッセージタイプ
フィールドビット位置意味

ビット位置	意味
0xxxxxxx	順方向リンクメッセージ
1xxxxxxx	逆方向リンクメッセージ
x1xxxxxx	NACK/拒絶メッセージ

【0180】

システム初期化中、システム識別制御346関数からなる放送RLC関数が初期化されてよい。UTは最初にアクセスプールからMAC-IDを使用してシステムにアクセスす

ると、RLC関数は新しいユニキャストMAC-IDをUTに割り当てる。以後、UTがマルチキャストグループに加わると、それには追加のマルチキャストMAC-IDが割り当てられてよい。新しいユニキャストMAC-IDがUTに割り当てられると、RLCは前述されたようにAC 344、RRC 342及びLLC 338という関数のそれぞれの1つのインスタンスを初期化する。新しいマルチキャストMAC-IDが割り当てられると、RLCは新しいACインスタンスとLLCをLLマルチキャストモードのために初期化する。

【0181】

表4に示されているシステム識別パラメータメッセージは、放送MAC-IDを使用して16 MACフレームあたりに1回APにより送信される。システム識別パラメータメッセージは、プロトコル改定番号だけではなくネットワークIDとAP IDも含む。さらに、それはシステムへの初期アクセスのためにUTが使用するためにアクセスMAC-IDのリストを含む。他の例のパラメータは表4に示されている。

【表4】

表4 RBCHシステム識別パラメータメッセージ

パラメータ名	ビット	目的
RLC メッセージタイプ	8	0x3F
ネットID	10	ネットワークID
AP ID	6	アクセスポイントID
パイロットカバーコード	4	ウォルシュパイロットカバーコードインデックス
バックオフレベル	4	利用されている電力バックオフ方式 (考えられる16の内の1つ)
AP改定レベル	4	APソフトウェア改定レベルとシステム機能
RCHバックオフ	4	RCHランダムバックオフ因数
近傍系リスト	120	近接するアクセスポイントIDと 周波数割り当て
アクセスIDプール	4	アクセスIDのプール
メッセージ長	164	

【0182】

関連制御 (AC) 関数はUT認証を行う。AC関数はUTの登録 (つまり、アタッチ／タスク消去) 関数を管理する。マルチキャストMAC-IDのケースでは、AC関数はマルチキャストグループへのUTのアタッチ／タスク消去を管理する。AC関数はLL制御のための暗号化のための鍵交換も管理する。

【0183】

表5に描かれている登録課題メッセージは、UTから逆方向リンクで送信される。UTは、APが、同時にアクセスし、同じMAC-IDを選んだ可能性のある複数のUTの間

で区別できるようにするために24ビットの乱数を含む。

【表5】

表5 登録課題メッセージ

パラメータ名	ビット	目的
RLCメッセージタイプ	8	0x80
MAC ID	10	UTに割り当てられる仮MAC ID
ランダム ID	24	アクセス衝突を差別化するための無作為の課題
予約済み	6	将来の使用
CRC	24	サイクリックリダンダンシーチェック
メッセージ長	72	9 バイト

【0184】

表6に描かれている登録課題肯定応答メッセージは、登録課題メッセージに応じてAPによって送信される。APはUTによって送信されたランダムIDを含む。これによりアクセスのために同じMAC-IDとスロットを選んだUT間の衝突解決が可能になる。

【表6】

表6 登録課題肯定応答メッセージ

パラメータ名	ビット	目的
RLCメッセージタイプ	8	0x00
MAC ID	10	UTに割り当てられる仮MAC ID
ランダム ID	24	アクセス衝突を差別化するための無作為の課題
予約済み	6	将来の使用に備えて予約済み
CRC	24	サイクリックリダンダンシーチェック
メッセージ長	72	9 バイト

【0185】

表7に描かれている登録課題拒絶メッセージは、例えば2台または3台以上のUTが同じ仮MAC-IDを無作為に選択するときに仮MAC-IDの割り当てを拒絶するためにAPによってUTに送信される。

【表7】

表 7 登録課題拒絶メッセージ

パラメータ名	ビット	目的
RLCメッセージタイプ	8	0x40
MAC ID	10	UTに割り当てられる仮MAC ID
予約済み	6	将来の使用
CRC	24	サイクリックリダンダンシーチェック
メッセージ長	48	6 バイト

【0186】

表8に描かれているハードウェアID要求メッセージは、UTからハードウェアIDを得るためにAPによって送信される。

【表8】

表 8 ハードウェアID要求メッセージ

パラメータ名	ビット	目的
RLCメッセージタイプ	8	0x01
MAC ID	10	UTに割り当てられる仮MAC ID
予約済み	6	将来の使用
CRC	24	サイクリックリダンダンシーチェック
メッセージ長	48	6 バイト

【0187】

表9に描かれているハードウェアID要求肯定応答メッセージは、ハードウェアID要求メッセージに応じてUTによって送信され、UTの48ビットのハードウェアIDを含む（特に、UTの48ビットのIEEE MACアドレスが使用されてよい）。

【表9】

表 9 ハードウェア ID 要求肯定応答メッセージ

パラメータ名	ビット	目的
RLC メッセージタイプ	8	0x81
MAC ID	10	UTに割り当てられる仮MAC ID
ハードウェア ID	48	UTハードウェア ID番号
予約済み	6	将来の使用
CRC	24	サイクリックリダンダンシーチェック
メッセージ長	96	12 バイト

【0188】

表 1 0 に描かれているシステム機能メッセージは、UTにAP機能を示すために新規に登録されたUTに送信される。

【表10】

表 1 0 システム機能メッセージ

パラメータ名	ビット	目的
RLC メッセージタイプ	8	0x02
MAC ID	10	UTに割り当てられる仮MAC ID
Nant	2	APアンテナの本数
Nal	8	サポートされている適応層の数
LISTal	8*Nal	APによってサポートされている適応層索引のリスト
Tbd		
Tbd		
予約済み	4	将来の使用
CRC	24	サイクリックリダンダンシーチェック
メッセージ長	Var	可変バイト

【0189】

表 1 1 に描かれているシステム機能肯定応答メッセージは、APにUTの機能を示すためにシステム機能メッセージに応じてUTによって送信される。

【表11】

表 1 1 システム機能肯定応答メッセージ

パラメータ名	ビット	目的
RLC メッセージタイプ	8	0x82
MAC ID	10	UTに割り当てられる仮MAC ID
Nant	2	UTアンテナの本数
Nal	8	サポートされている適応層の数
LISTal	8*Nal	APとUTによってサポートされている適応層索引のリスト
予約済み	4	将来の使用
CRC	24	サイクリックリダンダンシーチェック
メッセージ長	Var	可変バイト

【0190】

1つのラジオ資源制御RRCインスタンスは各UTで初期化される。アクティブなUTごとの1つのRRCインスタンスがAPで初期化される。APとUTでのRRC関数は（必要に応じて）順方向リンクチャネル測定値と逆方向リンクチャネル測定値を共用してよい。RRCは、APとUTでの送信チェーンと受信チェーンの校正を管理する。この例では、校正は空間多重化伝送モードに有効である。

【0191】

RRCはUTへの伝送のための伝送モードと速度制御を決定し、MACスケジューラにそれを提供する。RRCは、R-TCHで、及び（必要な場合）F-TCHで物理層（PHY）バースト伝送で必要とされる専用MIMOパイロットの周期性と長さを決定する。RRCは、UTへの及びUTからの空間時間送信ダイバーシティ（STTD）モードでの伝送のために電力制御を管理し、それをPHYマネージャに提供する。RRCはUTからR-TCH伝送のためのタイミング調整を決定する。

【0192】

表12に描かれている校正要求メッセージはUTとの校正を要求するためにAPによって送信される。CalTypeフィールドは、校正手順に使用される校正トーンのセットとアンテナあたりの校正シンボルの数を示す。

【表12】

表 1 2 校正要求メッセージ

パラメータ名	ビット	目的
RLCメッセージタイプ	8	0x84
MAC ID	10	UTに割り当てられる仮MAC ID
Nant	2	UPアンテナの本数
CalType	4	校正手順を選択する
予約済み	8	将来の使用
CRC	24	サイクリックリダンダンシーチェック
メッセージ長	56	6 バイト

【0193】

校正タイプ (CalType) 値は表13に示されている。各校正タイプは校正に必要とされるOFDMトーンのセットとアンテナあたりの校正シンボルの数に対応する。校正パイロットシンボルは、Txアンテナ全体での直交性を確立するためにウォルシュシーケンスを使用する。

【表13】

表 1 3 校正值

CalType 値	校正トーン	校正パイロット シンボル数
0000	$\pm 7, \pm 21$	4
0001	$\pm 3, \pm 7, \pm 11, \pm 15, \pm 18, \pm 21, \pm 24, \pm 26$	4
0010	$\pm 1, \pm 2, \dots, \pm 25, \pm 26$	4
0011	RSVD	4
0100	$\pm 7, \pm 21$	8
0101	$\pm 3, \pm 7, \pm 11, \pm 15, \pm 18, \pm 21, \pm 24, \pm 26$	8
0110	$\pm 1, \pm 2, \dots, \pm 25, \pm 26$	8
0111	RSVD	8
1000	$\pm 7, \pm 21$	16
1001	$\pm 3, \pm 7, \pm 11, \pm 15, \pm 18, \pm 21, \pm 24, \pm 26$	16
1010	$\pm 1, \pm 2, \dots, \pm 25, \pm 26$	16
1011	RSVD	16
1100	$\pm 7, \pm 21$	32
1101	$\pm 3, \pm 7, \pm 11, \pm 15, \pm 18, \pm 21, \pm 24, \pm 26$	32
1110	$\pm 1, \pm 2, \dots, \pm 25, \pm 26$	32
1111	RSVD	32

【0194】

表1 4に描かれている校正要求拒絶メッセージは、APからの校正要求を拒絶するためにUTによって送信される。

【表14】

表 1 4 校正要求拒絶メッセージ

パラメータ名	ビット	目的
RLCメッセージタイプ	8	0x44
MAC ID	10	UTに割り当てられる仮MAC ID
予約済み	6	将来の使用
CRC	24	サイクリックリダンダンシーチェック
メッセージ長	48	6 バイト

【0195】

表 1 5 に描かれている校正測定要求は、UTによってAPに送信される。それはUTとAPの間のチャンネルを測定するためにAPによって使用される校正パイロットシンボルを含む。

【表15】

表 1 5 校正測定要求メッセージ

パラメータ名	ビット	目的
RLCメッセージタイプ	8	0x85
MAC ID	10	UTに割り当てられる仮MAC ID
CalType	4	校正手順
速度	4	ダイバーシティモードでサポート可能な最高FL速度
予約済み	6	将来の使用
CRC	24	サイクリックリダンダンシーチェック
メッセージ長	56	7 バイト

【0196】

表 1 6 に描かれている校正測定結果メッセージは、校正要求メッセージの中でUTによって送信された校正シンボルに関してAPによって完了されたチャンネル測定の結果を、UTに提供するためにAPによって送信される。

【0197】

この例では、各校正測定結果メッセージは4×4チャンネルの4トーンのチャンネル応答値、2×4チャンネルの場合最高8トーン、または1×4チャンネルの場合最高16トーンを搬送する。52トーンが測定された4×4チャンネルのためのすべての測定データを搬送するには最高13のこのようなメッセージが必要とされるため、シーケンス番号もこのようなメッセージのシーケンスを追跡調査するために利用される。データフィールド全体を充填するほど十分なデータがないケースでは、データフィールドの未使用の部分がすべてゼロ

に設定される。

【表16】

表 1 6 校正測定結果メッセージ

パラメータ名	ビット	目的
RLC メッセージタイプ	8	0x05
MAC ID	10	UTに割り当てられる仮MAC ID
SEQ	4	メッセージのシーケンス番号 (最高13メッセージ)
データフィールド	1536	4トーンのためのチャネル応答値
予約済み	2	将来の使用
CRC	24	サイクリックリダンダンシーチェック
メッセージ長	1584	198 バイト

【0198】

表1 7に描かれている校正測定結果肯定応答メッセージは、校正測定結果メッセージのフラグメントを肯定応答するために送信される。

【表17】

表 1 7 校正測定結果肯定応答メッセージ

パラメータ名	ビット	目的
RLC メッセージタイプ	8	0x04
MAC ID	10	UTに割り当てられる仮MAC ID
SEQ	4	肯定応答されたメッセージのシーケンス番号
予約済み	2	将来の使用
CRC	24	サイクリックリダンダンシーチェック
メッセージ長	48	6 バイト

【0199】

同様に、校正測定結果メッセージは肯定応答されないことがあり、そのケースでは表1 8に示されている校正測定結果NACKメッセージが、校正測定結果メッセージのフラグメントを否定的に肯定応答（NACK）するために逆方向リンクで送信されてよい。

【表18】

表 1 8 校正測定結果NACKメッセージ

パラメータ名	ビット	目的
RLC メッセージタイプ	8	0xC5
MAC ID	10	UTに割り当てられる仮MAC ID
モード	1	NACKモード (0=戻る=N; 1=選択繰り返し)
SEQ	16	最高4つのNACKされたメッセージの シーケンス番号
予約済み	5	将来の使用
CRC	24	サイクリックリダンダンシーチェック
メッセージ長	64	8 バイト

【0200】

校正測定結果メッセージは、go-back-Nベースで、あるいは選択繰り返しベースのどちらかでNACKできる。SEQフィールドは、それぞれがメッセージシーケンス番号を表す4個の連続4ビットセグメントからなる。go-back-Nモードの場合、モードビットは0に設定され、SEQフィールドの第1のセグメントが、繰り返される必要があるシーケンスの第1のメッセージのシーケンス番号を示す。このケースでは、SEQフィールドの残りの12ビットはゼロに設定され、無視される。選択繰り返しモードでは、モードビットは1に設定され、SEQフィールドは、繰り返される必要がある最高4つのメッセージのシーケンス数にも当てはまる。繰り返される必要のあるメッセージが4未満である場合、非ゼロ値を含むセグメントだけが意味を持つ。あらゆるゼロセグメントは無視される。

【0201】

表19に描かれているUTリンクステータスメッセージは、UTにフィードバックを提供するように要求するためにAPによって送信される。この例では、UTはリンク品質(MIMOと制御チャネルについて持続できる順方向リンクレート)だけではなくバッファステータス(バックログされたデータの量とQoSクラス)に関するフィードバックを提供しなければならない。

【表19】

表 1 9 U Tリンクステータスメッセージ

パラメータ名	ビット	目的
RLCメッセージタイプ	8	0x87
MAC ID	10	UTに割り当てられる仮MAC ID
UT_BUF_STAT	16	UTラジオリンクバッファステータスを示す
FL_RATE_STAT	16	モードごとにサポート可能な最大FL速度 (値 t b d)
QOS_FLAG	2	RLが高優先順位データを含むことを示す
CCH_SUB_CHAN	2	好ましいCCHサブチャネルを示す
予約済み	2	将来の使用
CRC	24	サイクリックリダンダンシーチェック
メッセージ長	80	10 バイト

【0202】

UT_BUF_STATは、4バイト増分のUTラジオリンクバッファのサイズを示す。0×FFFFの値は262,140バイト以上のバッファサイズを示す。FL_RATE_STATは、モードあたり4ビットで、モードあたりの最大順方向リンク速度を示す。ダイバーシティモードの場合、4個の最上位ビットだけが使用される。残りの12ビットは0に設定される。QOS_FLAGは、RLバッファが高優先順位データを含んでいるかどうかを示す。QOS_FLAG値は表20に定められている。

【表20】

表 2 0 QOS_FLAG値

値	意味
00	優先順位 データなし
01	優先順位データ
10-11	予約済み

【0203】

UTでは、UTリンクステータスメッセージがRRCによって作成される。APでは、それは、UTプロキシに値を提供するRRCに転送される。

【0204】

本項に説明されている例のRRC実施形態は、本明細書全体で詳説される実施形態とともに展開されてよい。当業者は、この例の実施形態が図解としてだけ役立ち、ここでの教示に鑑みて無数の代替実施形態が明らかになることを認識するであろう。以下の項では、ここに詳説されている多様な実施形態とともに配備に適している制御チャネルの例の実施形態が説明されている。

【0205】

例の制御チャンネル (CCH)

前述されたように、資源のMACフレームと割り当てに対するアクセスは、スケジューラからの命令に基づいてF-TCHとR-TCH上でMAC IDに資源を割り当てる制御チャンネル (CCH) で制御される。これらの資源許可は特定のMAC IDと関連付けられているAPでの1つまたは複数の待ち行列の公知の状態、あるいはそれぞれのUTプロキシ内の情報によって反射されるようにMAC IDと関連付けられているUTで1つまたは複数の待ち行列の公知の状態に対する応答であってよい。資源許可もアクセス要求チャンネル (ARCH) で受信されるアクセス要求に対する応答、またはスケジューラが使用可能な何らかの他の刺激または情報である可能性がある。CCHの例の実施形態は以下に詳説される。この例のCCHは前述されたように高性能WLANで配備されてより多様な制御機構の説明図としての役割を果たす。代替実施形態は後述される関数の部分集合だけではなく追加の機能性も含んでよい。後述されるフィールド名、フィールド幅、パラメータ値等は例示的に過ぎない。当業者は、本発明の範囲内の無数の代替実施態様に説明される原則に容易に適応するであろう。

【0206】

例のCCHは、それぞれが表21に示されるように異なったデータレートで動作する4つの別々のサブチャンネルから構成されている。表21で使用されている用語は技術で周知である（やはり周知であるように (SNR) は信号対雑音比の略語であり、FERは順方向誤り率の略語である）。CCHは、STTDと組み合わせられて短いOFDMシンボルを使用する。これは論理チャンネルのそれぞれが偶数の短いOFDMシンボルから構成されていることを暗示している。ランダムアクセスフィールドバックチャンネル (RFCH) とフレーム制御チャンネル (FCCH) で送信されるメッセージは、情報要素 (IE) にフォーマットされ、CCHサブチャンネルの1つで送信される。

【表21】

表 2 1 CCH論理チャンネルのためのデータレート構造

CCH チャンネル	効率 (bps/Hz)	コード レート	変調	STTD OFDM シンボルあたりの 情報ビット	1%FERの 場合の 総SNR
CCH_0	0.25	0.25	BPSK	24	-2.0 dB
CCH_1	0.5	0.5	BPSK	48	2.0 dB
CCH_2	1	0.5	QPSK	96	5.0 dB
CCH_3	2	0.5	16 QAM	192	11.0 dB

【0207】

BCCHはCCH_MASKパラメータの中での既定のCCHサブチャンネルの存在または不在を示す。各CCHサブチャンネル (Nはサブチャンネル接尾辞0から3を示す) のフォーマットは以下の表22に示されている。フォーマットは、IEの数を示すフィールド、IE自体、CRC、必要な場合ゼロパディング、及びテールビットを示すフィールドを備える。APは、IEごとにどのサブチャンネルを使用するのかに関する決定を下す。ユーザ端末 (UT) に特定であるIEタイプは、そのUTのための伝送効率を最大限にするCCHサブチャンネルで送信される。APが既定のUTと関連付けられた速度を正確に決定できない場合、CCH_0が使用されてよい。放送/マルチキャストIEタイプはCCH_0

で送信される。

【表22】

表 2 2 CCHサブチャネル構造

CCH_Nフィールド	ビット
CCH_N IEの数	8
CCH_N IEs	可変
CCH_NのCRC	16
ゼロパディング	可変
テール	6

【0208】

CCHは最低速度から最高速度の順に送信される。CRCはCCHサブチャネルごとに提供される。すべてのUTは最低速度CCHで開始する各送信済みCCHの復調を試みる。CCH_Nを正しく復号できないと、さらに速い速度のCCHが誤って復号されることが暗示される。各CCHサブチャネルは最高32個のIEを送信できる。

【0209】

CCHトランスポートチャネルは2つの論理チャネルにマッピングされる。RFCHは、RCHで受信されるアクセス試行に対する肯定応答を備える。FCCHは資源割り当て（つまり、F-TCHとR-TCHでの物理層フレーム割り当て）、F-TCHとR-TCHでの物理層データレート制御を含む物理層制御関数、R-TCH専用パイロット挿入、R-TCHタイミグ及びR-TCH電力制御を備える。FCCHは、UTからバッファとリンクのステータス更新を要求するためにR-TCH割り当ても備える。

【0210】

一般的には、この実施形態では、CCHで送信される情報はタイムクリティカルであり、カレントMACフレーム内で受け取り人により利用される。

【0211】

表23は、そのそれぞれのタイプの値とともにCCH情報要素タイプを一覧表示する。情報要素フォーマットは以下にさらに詳説される。次の表では、すべてのオフセット値は800ナノ秒という単位で示されている。

【表23】

表 2 3 CCH IEタイプ割り当て

IE タイプ	情報要素
0x0	登録要求ACK
0x1	順方向ダイバーシティ モード割り当て
0x2	順方向ダイバーシティ モード割り当てステータス
0x3	順方向空間モード割り当て
0x4	順方向空間モード割り当て ステータス
0x5	逆方向ダイバーシティ モード割り当て
0x6	逆方向空間モード割り当て
0x7	ダイバーシティモード 割り当て
0x8	空間モード割り当て
0x9	リンクステータス要求
0xA	校正要求ACK
0xB	校正要求拒絶

【0212】

(表23ではRegistrationReqACK(登録要求ACK)と呼ばれている)登録要求肯定応答IE(RFCH)のフォーマットは表24に示されている。登録要求肯定応答は、RCHで受信されるUTから登録要求に応えるために使用される。該フォーマットは、IEタイプ、スロットID、UTによって選択され、その登録要求に含まれたアクセスID、UTに割り当てられているMAC ID及びタイミング前進値を含む。

【表24】

表 2 4 登録要求肯定応答 IE

フィールド	ビット	関数
IE_TYPE	4	0x0
SLOT_ID	5	RCHアクセスでUTによって 使用されるスロットID
ACCESS_ID	10	UTによって使用されるアクセスID
MAC_ID	10	UTに割り当てられる仮MAC ID
REV_TIMING_ADV	7	サンプルの中のR-TCH TX タイミング前進
合計	36	

【0213】

(表23ではFwdDivModeAssign(順方向ダイバーシティモード割り当て)と呼ばれている)F-TCHダイバーシティモード割り当てIE(FCCH)のフォ

フォーマットは表25に示されている。F-TCHダイバーシティモード割り当ては、MAC PDUがダイバーシティモードを使用してF-TCHで送信されることを示すために使用される。ダイバーシティはSTTDを含む別の期間 (term) である。フォーマットはIEタイプ、MAC ID、MACフレーム内のMAC PDUの場所を識別するF-TCHオフセット、使用されている速度、パケットの中のOFDMシンボル数、プリアンブルタイプ (以下にさらに詳説される)、及びパケットの中の短いOFDMシンボルの数を含む。

【表25】

表 2 5 F-TCHダイバーシティモード割り当てIE

フィールド	ビット	機能
IE_TYPE	4	0x1
MAC_ID	10	UTに割り当てられるMAC ID
FWD_OFFSET	12	F-TCHオフセット
FWD_RATE	4	F-TCHでの速度
FWD_PREAMBLE	2	F-TCHプリアンブルタイプ
FWD_N_LONG	7	パケットの中の長いOFDMシンボルの数
FWD_N_SHORT	2	パケットの中の短いOFDMシンボルの数
合計	41	

【0214】

(表23ではFwdDivModeAssignStat (順方向ダイバーシティモード割り当てステータス) と呼ばれている) R-TCHステータスIE (FCCH) 付きのF-TCHダイバーシティモード割り当てのフォーマットは表26に示されている。このIEは、MAC PDUがダイバーシティモードを使用してF-TCHで送信されることを示し、ステータス要求に応じるようにR-TCHで空間を割り当てるために使用される。フォーマットはFwdDivModeAssignのフィールドを含む。さらに、それはUTがR-TCHでのそのバッファステータスを報告するために割り当てオフセットを含む。R-TCHでのリンクステータスメッセージの割り当ては、R-TCHプリアンブルタイプ及び速度、タイミング調整、ステータスメッセージ要求ビット及びリンクステータスパケットの中の長いOFDMシンボルと短いOFDMシンボルの数を含む逆方向のパラメータを指定する。

【表26】

表 2 6 R-TCHステータス IEを用いる
F-TCHダイバーシティモードの割り当て

フィールド	ビット	関数
IE_TYPE	4	0x2
MAC_ID	10	UTに割り当てられるMAC ID
FWD_OFFSET	12	F-TCHオフセット
FWD_RATE	4	F-TCHでの速度
FWD_N_LONG	7	パケット内の長いOFDMシンボルの数
FWD_PREAMBLE	2	F-TCHプリアンプルタイプ
FWD_N_SHORT	2	パケット内の短いOFDMシンボルの数
REV_OFFSET	12	R-TCHオフセット
REV_PREAMBLE	2	R-TCHプリアンプルタイプ
REV_RATE	4	R-TCHでの速度
REV_TIMING	2	R-TCHタイミング調整
REV_STATUS_REQ	1	R-TCHステータスメッセージ要求
REV_N_LONG	7	リンクステータスパケットの中の 長いOFDMシンボルの数
REV_N_SHORT	2	リンクステータスパケットの中の 短いOFDMシンボルの数
合計	71	

【0215】

FWD_PREAMBLEフィールドとREV_PREAMBLEフィールドは、順方向リンクで使用されるプリアンプルの長さ、及び逆方向リンクで送信されるステータスメッセージをそれぞれ示す。プリアンプルは、主要な固有モードだけのために導かれる (steered) 基準を搬送する表 2 7 に示される短いOFDMシンボルの数からなる。

【表27】

表 2 7 FWD_PREAMBLE値、
REV_PREAMBLE値

値	意味
00	プリアンプルなし
01	4個のシンボル
10	8個のシンボル
11	予約済み

【0216】

(表 2 3 では FwdSpaModeAssign (順方向空間モード割り当て) と呼ばれている) F-TCH空間多重化モード割り当て IE (FCCH) のフォーマットは表 2

8が示されている。このIEのためのフィールドは、ダイバーシティの代わりに空間多重化が使用される点を除き、FwdDivModeAssignのためのフィールドに類似している。

【表28】

表 2 8 F-TCH空間多重化モード割り当てIE

フィールド	ビット	関数
IE_TYPE	4	0x3
MAC_ID	10	UTに割り当てられるMAC ID
FWD_OFFSET	12	F-TCHオフセット
FWD_RATE	16	F-TCH空間モード0から3での速度
FWD_PREAMBLE	2	F-TCHプリアンプルタイプ
FWD_N_LONG	7	パケット内の長いOFDMシンボルの数
FWD_N_SHORT	2	パケット内の短いOFDMシンボルの数
合計	53	

【0217】

（表23ではFwdSpaModeAssignStat（順方向空間モード割り当てステータス）と呼ばれている）R-TCHステータスIE（FCCH）付きのF-TCH空間多重化モード割り当てのフォーマットが表29に示されている。このIEのためのフィールドは、ダイバーシティの代わりに空間多重化が使用される点を除き、FwdDivModeAssignStatのためのフィールドに類似している。

【表29】

表 2 9 R-TCHステータス IE付きの
F-TCH空間多重化モード割り当て

フィールド	ビット	関数
IE_TYPE	4	0x4
MAC_ID	10	UTに割り当てられるMAC ID
FWD_OFFSET	12	F-TCHオフセット
FWD_RATE	16	F-TCH空間モード0から3の速度
FWD_PREAMBLE	2	F-TCHプリアンプルタイプ
FWD_N_LONG	7	パケット内の長いOFDMシンボルの数
FWD_N_SHORT	2	パケット内の短いOFDMシンボルの数
REV_OFFSET	12	R-TCHオフセット
REV_PREAMBLE	2	R-TCHプリアンプルタイプ
REV_RATE	4	R-TCHでの速度
REV_TIMING	2	R-TCH TXタイミング調整
REV_STATUS_REQ	1	R-TCHステータスメッセージ要求
REV_N_LONG	7	リンクステータスパケット内の 長いOFDMシンボルの数
REV_N_SHORT	2	リンクステータスパケット内の 短いOFDMシンボルの数
合計	83	

【0218】

(表23ではRevDivModeAssign (逆方向ダイバーシティモード割り当て)と呼ばれている) R-TCHダイバーシティモード割り当て IE (FCCH) のフォーマットが表30に示されている。このIEは、MAC PDUに対するR-TCHの割り当てをダイバーシティモードを使用して信号で知らせるために使用される。このIEは前記のようにタイプとMAC IDフィールドを含む。それは前述されたようなステータス要求メッセージに含まれている逆方向リンクフィールド (FwdDivModeAssignStatとFwdSpaModeAssignStat) も含む。それはさらに逆方向送信電力調整フィールドをさらに備える。

【表30】

表 3 0 R-TCHダイバーシティモード割り当て IE

フィールド	ビット	関数
IE_TYPE	4	0x5
MAC_ID	10	UTに割り当てられているMAC ID
REV_OFFSET	12	R-TCHオフセット
REV_PREAMBLE	2	R-TCHプリアンプルタイプ
REV_RATE	4	R-TCHでの速度
REV_TIMING	2	R-TCH TXタイミング調整
REV_STATUS_REQ	1	R-TCHステータスメッセージ要求
REV_N_LONG	7	パケット内の長いOFDMシンボルの数
REV_N_SHORT	2	パケット内の短いOFDMシンボルの数
REV_POWER	2	R-TCH TX電力調整
合計	46	

【0219】

(表23ではRevSpaModeAssign (逆方向空間モード割り当て)と呼ばれている) R-TCH空間多重化モード割り当て IE (FCCH) のフォーマットが表31に示されている。このIEのフィールドは、ダイバーシティの代わりに空間多重化が使用される点を除きRevDivModeAssignのためのフィールドに類似している。

【表31】

表 3 1 R-TCH空間多重化モード割り当て IE

フィールド	ビット	関数
IE_TYPE	4	0x6
MAC_ID	10	UTに割り当てられるMAC ID
REV_OFFSET	12	R-TCHオフセット
REV_PREAMBLE	2	R-TCHプリアンプルタイプ
REV_RATE	16	R-TCH上の速度
REV_TIMING	2	R-TCH TXタイミング調整
REV_STATUS_REQ	1	R-TCHステータスメッセージ要求
REV_N_LONG	7	パケット内の長いOFDMシンボルの数
REV_N_SHORT	2	パケット内の短いOFDMシンボルの数
REV_POWER	2	R-TCH TX電力調整
合計	58	

【0220】

(表23ではDivModeAssign (ダイバーシティモード割り当て)と呼ばれている) TCH分割モード割り当て IE (FCCH) のフォーマットが図32に示されて

いる。このIEは順方向リンクと逆方向リンクMAC PDCを割り当てるために使用される。このIEのためのフィールドはFwdDivModeAssignとRevDivModeAssignのためのフィールドの組み合わせである。

【表32】

表 3 2 TCHダイバーシティモード割り当てIE

フィールド	ビット	関数
IE_TYPE	4	0x7
MAC_ID	10	UTに割り当てられるMAC ID
FWD_OFFSET	12	FCHオフセット
FWD_PREAMBLE	2	F-TCHプリアンプルタイプ
FWD_RATE	4	F-TCHでの速度
FWD_N_LONG	7	パケット内の長いOFDMシンボルの数
FWD_N_SHORT	2	パケット内の短いOFDMシンボルの数
REV_OFFSET	12	R-TCHオフセット
REV_PREAMBLE	2	R-TCHプリアンプルタイプ
REV_RATE	4	R-TCHでの速度
REV_TIMING	2	R-TXタイミング調整
REV_STATUS_REQ	1	R-TCHステータスメッセージ要求
REV_N_LONG	7	パケット内の長いOFDMシンボルの数
REV_N_SHORT	2	パケット内の短いOFDMシンボルの数
REV_POWER	2	R-TCH TX電力調整
合計	73	

【0221】

(表23でSpaModeAssign (空間モード割り当て) と呼ばれている) TCH空間Muxモード割り当てIEのフォーマットが表33に示されている。このIEはダイバーシティの代わりに空間多重化が使用される点を除きDivModeAssignに類似している。

【表33】

表 3 3 TCH空間Muxモード割り当てIE

フィールド	ビット	関数
IE タイプ	4	0x8
MAC_ID	10	UTに割り当てられるMAC ID
FWD_OFFSET	12	FCHオフセット
FWD_RATE	16	F-TCHでの速度
FWD_PREAMBLE	2	F-TCHプリアンプルタイプ
FWD_N_LONG	7	パケット内の長いOFDMシンボルの数
FWD_N_SHORT	2	パケット内の短いOFDMシンボルの数
REV_OFFSET	12	R-TCHオフセット
REV_PREAMBLE	2	R-TCHプリアンプルタイプ
REV_RATE	16	R-TCHでの速度
REV_TIMING	2	R-TCH TXタイミング調整
REV_STATUS_REQ	1	R-TCHステータスメッセージ要求
REV_N_LONG	7	パケット内の長いOFDMシンボルの数
REV_N_SHORT	2	パケット内の短いOFDMシンボルの数
REV_POWER	2	R-TCH TX電力調整
合計	97	

【0222】

(表23でLinkStatusReq (リンクステータス要求)と呼ばれている)バッファ及びリンクステータス要求IE (RFCHまたはFCCH) のフォーマットが表34に示されている。このIEはUTからカレントバッファステータス及びそのUTでの物理リンクの現在の状態を要求するためにAPによって使用される。逆方向リンク割り当ては、応答を提供するようという要求とともに行われる。タイプフィールドとMAC IDフィールドに加えて、前述された逆方向リンク割り当てと同様に逆方向リンク割り当てフィールドが含まれている。

【表34】

表 3 4 R-TCHリンクステータス要求 I E

フィールド	ビット	関数
IE タイプ	4	0x9
MAC_ID	10	UTに割り当てられるMAC ID
REV_OFFSET	12	R-TCHオフセット
REV_PREAMBLE	2	R-TCHプリアンプルタイプ
REV_TIMING	2	R-TCH TX タイミング調整
REV_STATUS_REQ	1	R-TCHステータスメッセージ要求
REV_N_LONG	7	リンクステータスパケットの 長いOFDMシンボルの数
REV_N_SHORT	2	リンクステータスパケットの 短いOFDMシンボルの数
合計	40	

【0223】

(表23でCalRequestAck (校正要求Ack)と呼ばれている)校正要求肯定応答 IE (FCCH) のフォーマットが表35に示されている。このIEは校正に対するUT要求を肯定応答するために送信される。校正は、通常、登録の直後に実行され、それ以後ときには実行されてよい。TDD無線チャンネルは対称的であるが、ATとUTでの送信チェーンと受信チェーンは同等ではない利得と位相を有する可能性がある。校正はこの非対称性を排除するために実行される。このIEはタイプフィールド、(UTに割り当てられる仮のMAC IDを含む) MAC IDフィールド、UTアンテナ数、及び要求されている校正タイプの肯定応答を含む。4ビットの校正タイプフィールドは、校正のために使用されるトーンの組み合わせ及び校正のために送信されるトレーニングシンボルの数を指定する。

【表35】

表 3 5 校正要求肯定応答 I E

パラメータ名	ビット	目的
IE タイプ	4	0xA
MAC ID	10	UTに割り当てられる仮のMAC ID
Nant	2	UTアンテナ数
CalType	4	要求されている校正手順の 肯定応答
メッセージ長	20	

【0224】

(表23でCalRequestRej (校正要求拒絶)と呼ばれている)校正要求拒絶IE (FCCH) のフォーマットが表36に示されている。このIEはUTからの校正要求を拒絶する。このIEは、CalRequestAckの場合と同様にタイプフィー

ルド、MAC IDフィールド、及び校正要求タイプフィールドを含む。さらに、校正要求がなぜ拒絶されるのかを指定するために理由フィールドが提供される。

【表36】

表 3 6 校正要求拒絶 I E

パラメータ名	ビット	目的
IEタイプ	4	0xB
MAC ID	10	UTに割り当てられる仮のMAC ID
CalType	4	要求された校正手順
理由	4	拒絶校正要求の理由
メッセージ長	22	

【0225】

校正要求の理由は理由値により参照される。理由とその値は表37に詳説されている。

【表37】

表 3 7 理由値の意味

値	理由
0000	校正が必要とされていない
0001	要求された手順がサポートされていない
0010	校正プロセスタイムアウト
0011-1111	予約済み

【0226】

要求メッセージ (ARCH) のフォーマットは表38に示されている。初期アクセス時、要求メッセージは登録要求として処理される。アクセス側UTは、初期アクセスのために取り除けられ、BCCHメッセージで公表されていたIDのセットから無作為にアクセスIDを選ぶ。要求メッセージが連続して受信されると、APはRFCHで登録要求肯定応答IEを使用して、UTに仮のMAC IDを割り当ててそれを肯定応答する。

【0227】

登録されたUTは、ARCHで同じメッセージを使用するが、サービスを要求するために、その割り当てられたMAC IDをアクセスIDフィールドで使用する。要求メッセージが連続して受信される場合、APはUTにより所望される割り当てのタイプとサイズに関する情報を取得するためにR-TCHリンクステータス要求IEを送信する。

【表38】

表 3 8 ARCHでの要求メッセージ

フィールド	ビット	関数
プリアンプル	可変	短いまたは長い
SLOT_ID	5	RCHアクセスでUTにより 使用されるスロットID
ACCESS_ID	10	UTにより使用されるアクセスID
合計	15	

【0228】

当業者は、情報と信号が種々の異なる技術と技法のどれかを使用して表現されてよいことを理解するであろう。例えば、前記説明全体で参照される可能性があるデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、及びチップは電圧、電流、電磁波、磁場または磁性粒子、光学場または光学粒子あるいはその任意の組み合わせにより表現されてよい。

【0229】

当業者は、ここに開示されている実施形態に関連して説明されている多様な例示的な論理ブロック、モジュール、回路及びアルゴリズムステップが電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、または両方の組み合わせによって実現されることを認識するであろう。ハードウェアとソフトウェアのこの互換性を明確に説明するために、多様な構成要素、ブロック、モジュール、回路及びステップが概してそれらの機能性という点で前述された。このような機能性がハードウェアとして実現されるのか、あるいはソフトウェアとして実現されるのかは特定の応用例と全体的なシステムに課される設計の制約に依存している。当業者は、特定の応用例ごとに变化する方法で該説明された機能性を実現してよいが、このような実現の決定は本発明の範囲からの逸脱を引き起こすとして解釈されるべきではない。

【0230】

ここに開示されている実施形態と関連して説明されている多様な例示的な論理ブロック、モジュール及び回路は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)または他のプログラマブルロジックデバイス、離散ゲートまたはトランジスタ論理、離散ハードウェア構成要素、あるいはここに説明された機能を実行するように設計されたその任意の組み合わせを用いて実現または実行されてよい。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであってよいが、代替策では、プロセッサは任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラまたは状態機械であってよい。プロセッサは、例えばDSPとマイクロプロセッサの組み合わせ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアととも1台または複数のマイクロプロセッサ等の計算装置の組み合わせ、あるいは任意の他のこのような構成として実現されてもよい。

【0231】

ここに開示されている実施形態とともに説明されている方法またはアルゴリズムのステップは、ハードウェアで、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュールで、あるいは該2つの組み合わせでしかに具現化されてよい。ソフトウェアモジュールはRAMメモリ、フラッシュメモリ、ROMメモリ、EPROMメモリ、EEPROMメモリ、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、CD-ROMまたは技術で公知の他の

形式の記憶媒体に常駐してよい。例示的な記憶媒体は、プロセッサが該記憶媒体から情報を読み取り、該記憶媒体に情報を書き込むことができるようにプロセッサに結合されている。代替策では、記憶媒体はプロセッサに一体化してよい。プロセッサと記憶媒体はA S I Cに常駐してよい。A S I Cはユーザ端末に常駐してよい。代替策では、プロセッサと記憶媒体はユーザ端末内にディスクレートコンポーネントとして存在してよい。

【0232】

見出しは参考のために、及び多様なセクションの位置を突き止める際に役立てるためにここに含まれている。見出しはそれに関して説明されている概念の範囲を制限することを目的としていない。このような概念は明細書全体を通して適用性がある。よい。

【0233】

開示されている実施形態の前記説明は、当業者が本発明を作るあるいは使用することができるようにするために提供される。これらの実施形態に対する多様な修正は、当業者にとって容易に明らかになり、ここに定義されている一般的な原則は本発明の精神または範囲から逸脱することなく他の実施形態に適用されてよい。したがって、本発明はここに示されている実施形態に制限されることを目的とするのではなく、ここに開示されている原則と新規特徴と一貫した最も広い範囲を与えられるべきである。

【図面の簡単な説明】

【0234】

【図1】 高速WLANを含むシステムの例の実施形態である。

【図2】 アクセスポイントまたはユーザ端末として構成されてよい無線通信装置の例の実施形態を描く図である。

【図3】 例のサブネットワークプロトコルスタックを描く図である。

【図4】 プロトコルスタックの層を横断する際のユーザデータパケットを示す図である。

【図5】 例のMACフレームを示す図である。

【図6】 順方向リンクメッセージ転送を送信するための例の方法を描く図である。

【図7】 順方向リンクメッセージ転送を受信するための例の方法を描く図である。

【図8】 逆方向リンクメッセージ転送を送信するための例の方法を描く図である。

【図9】 逆方向リンクメッセージ転送を受信するための例の方法を描く図である。

【図10】 初期アクセスと登録をUTで実行するための例の方法を描く図である。

【図11】 初期アクセスと登録をAPで実行するための例の方法を描く図である。

【図12】 APでユーザデータフローのための例の方法1200を描く図である。

【図13】 UTでユーザデータフローのための例の方法1300を描く図である。

【図14】 物理層フィードバックを適応層機能に組み込むための例の方法を描く図である。

【図15】 適応層マルチキャストを実行するための例の方法を描く図である。

【図16】 適応層マルチキャストを使用するのか、それともMAC層マルチキャストを使用するのかを決定するための例の方法を示す図である。

【図17】 物理層フィードバックに応じてセグメンテーションを実行するための例の方法を描く図である。

【図18】 伝送速度に応じてセグメントに分けることを示す図である。

【図19】 単一のMACフレームで複数のフローとコマンドを送信するための例の方法を描く図である。

【図20】 多様な部分的なMUX PDU sを送信する例を含む順次MACフレームを示す図である。

【図21】 MUXポインタを使用してMACフレームを作成するための例の方法を示す図である。

【図22】 MUXポインタを備えるMACフレームを受信するための例の方法を示す図である。

【図23】 例のMUX PDUフォーマットを示す図である。

【図24】 イーサネット適応のために構成される例のシステムを示す図である。

【図25】 IP適応のために構成される例のシステムを示す図である。

【図26】例のイーサネットプロトコルスタックを示す図である。

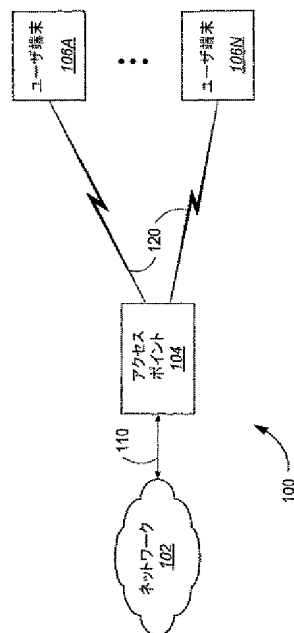
【図27】例のIPプロトコルパケットを示す図である。

【符号の説明】

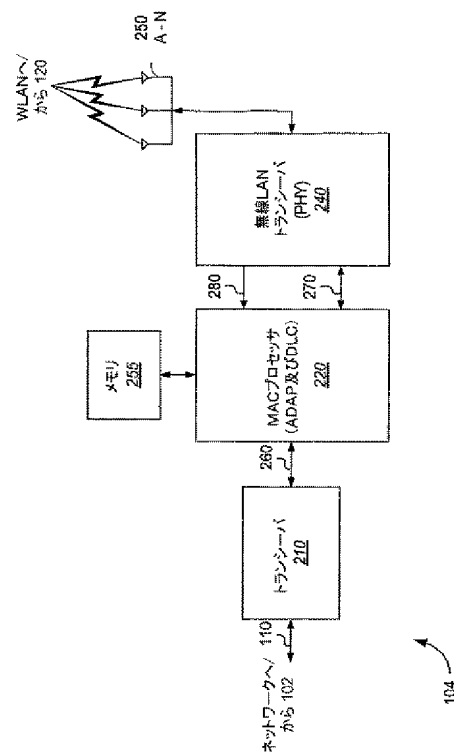
【0235】

100…システム、102…ネットワーク、104…アクセスポイント、106A、106N…ユーザ端末、210…トランシーバ、220…MACプロセッサ、240…無線LANトランシーバ、255…メモリ、260…フロー、300…サブネットワークプロトコルスタック、310…適応層、312…セグメンテーション及びリアセンブリ、314…フロー分類、316…マルチキャストマッピング、320…データリンク制御層、330…論理リンク(LL)、332…トランスベアレント放送/マルチキャスト/ユニキャスト、334…未応答、336…肯定応答済み、338…論理リンク制御、340…ラジオリンク制御(RLC)、342…ラジオ資源制御(RRC)、344…関連制御(AC)、346…システム識別制御、350…システム構成制御、362…高サービスの質待ち行列、364…最善努力待ち行列、366…制御メッセージ待ち行列、370…共通MAC、372…MACフレーミング、374…制御チャンネル、376…スケジューラ、378…アクセス制御、382…サービスの質マネージャ、380…層マネージャ、384…流入制御、386…PHYマネージャ、410…IPデータグラム/イーサネットセグメント、

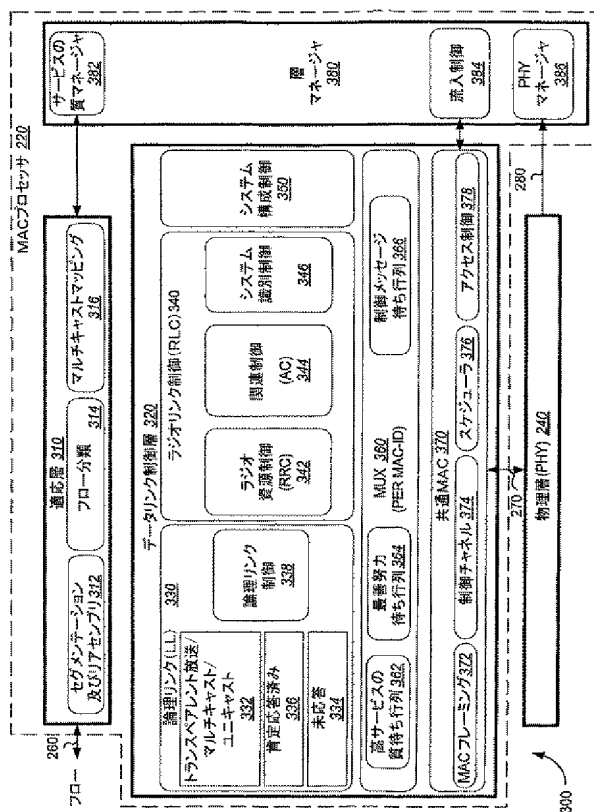
【図1】



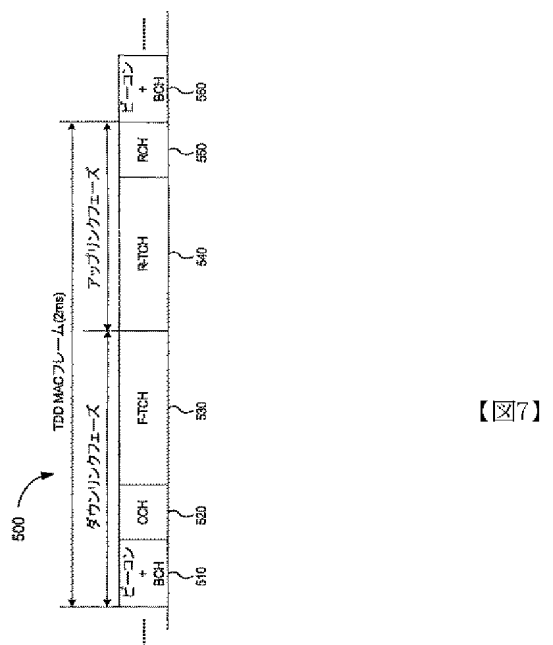
【図2】



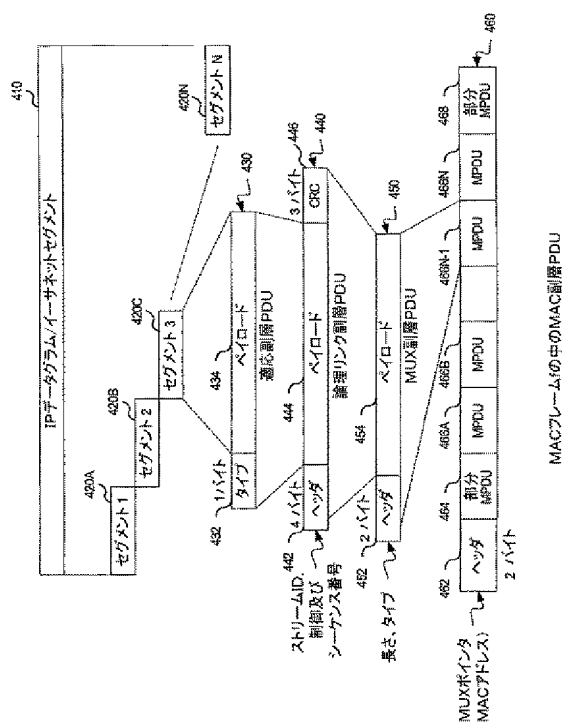
【例3】



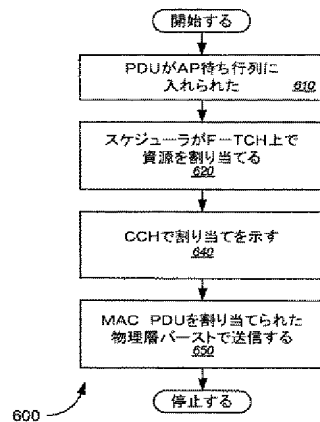
【例5】



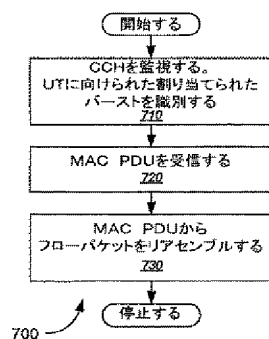
【例4】



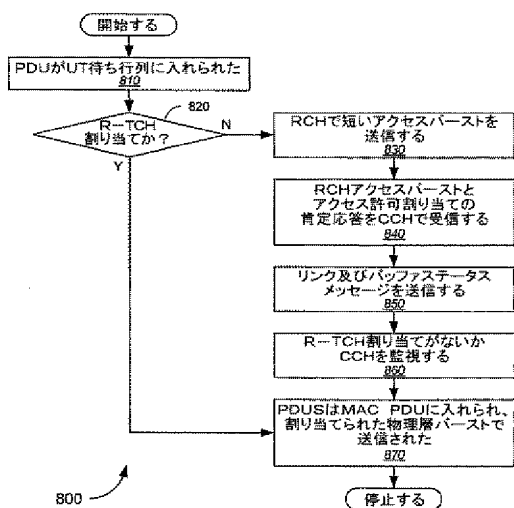
【例6】



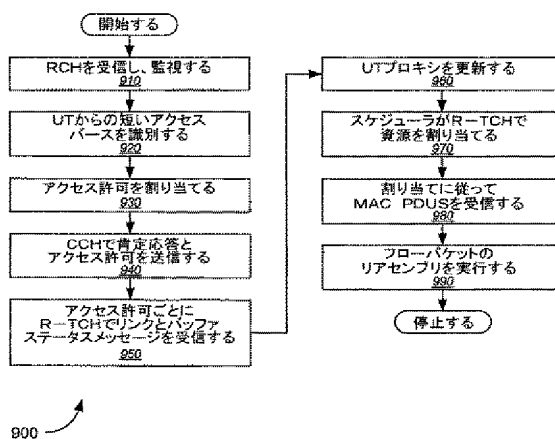
【図7】



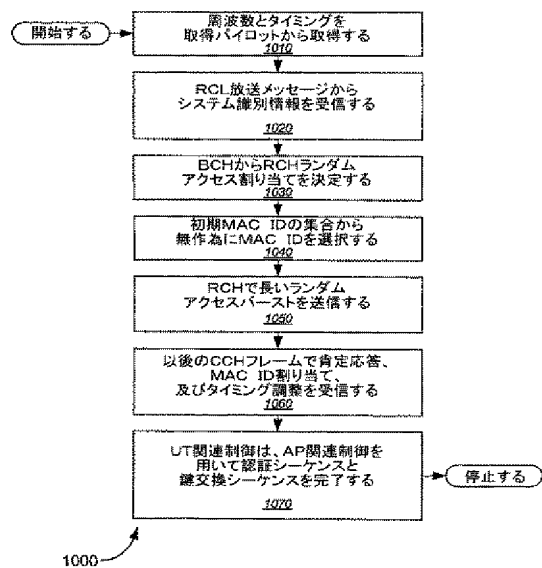
【図8】



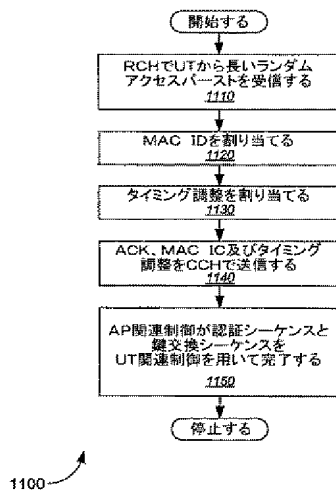
【図9】



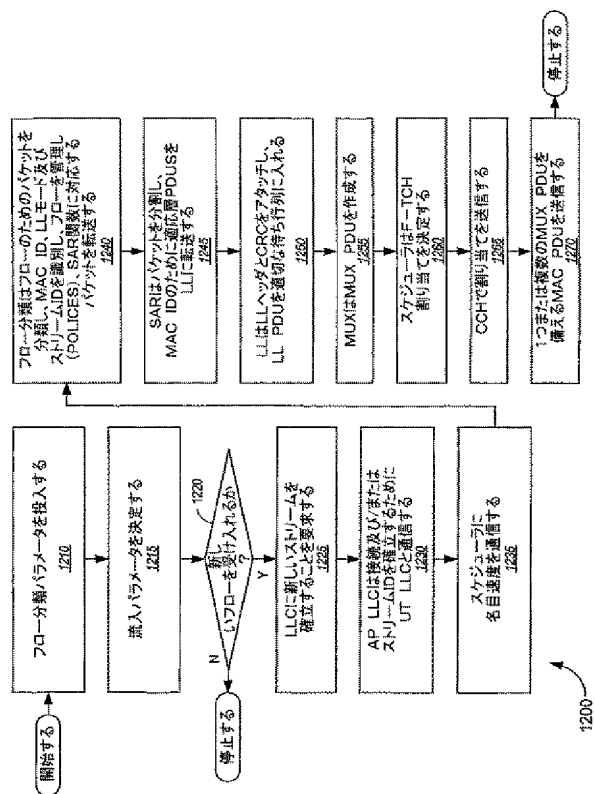
【図10】



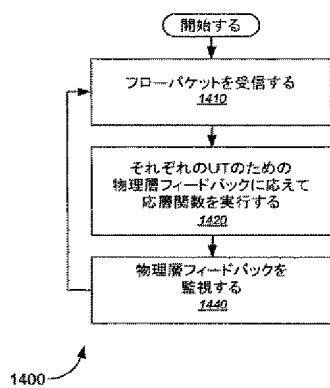
【図11】



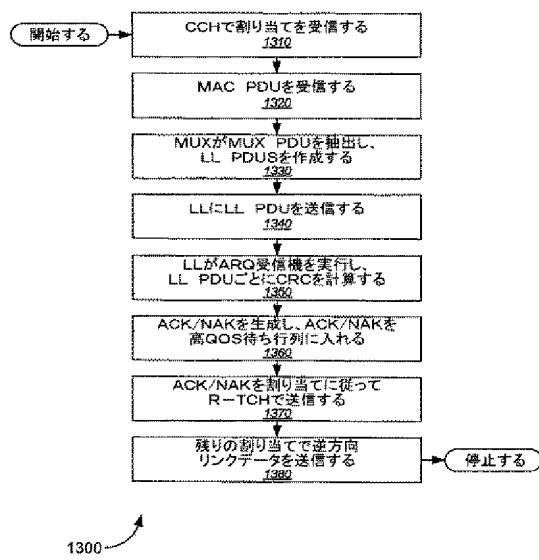
【図12】



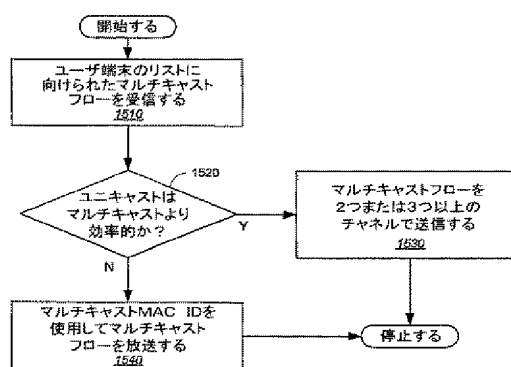
【図14】



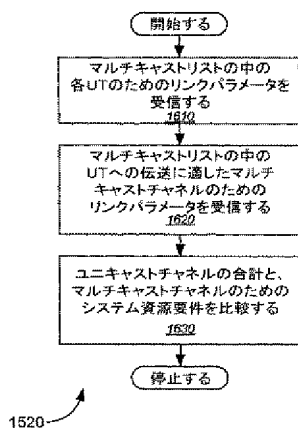
【図13】



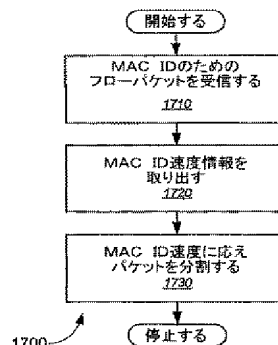
【図15】



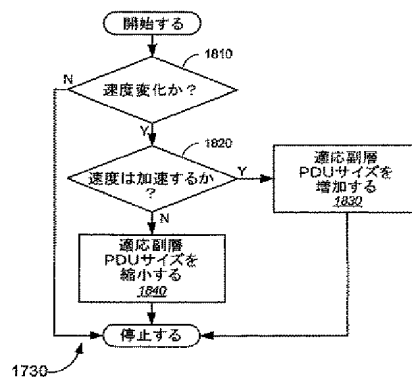
【図16】



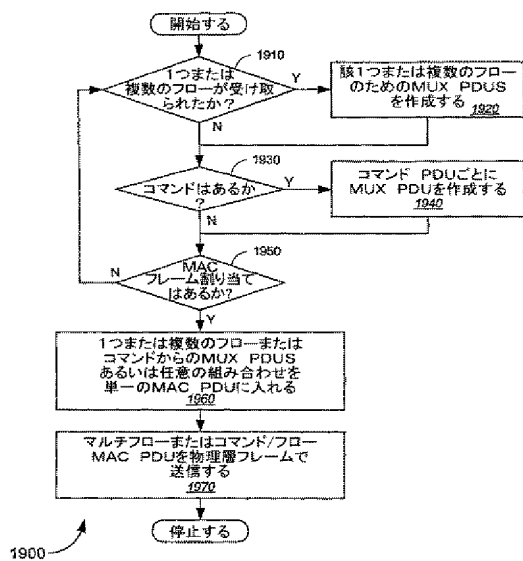
【図17】



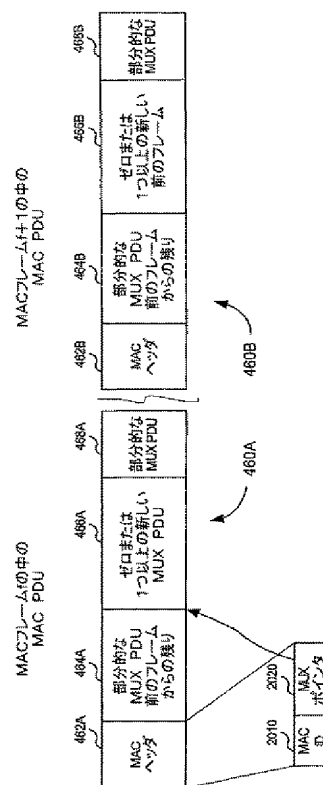
【図18】



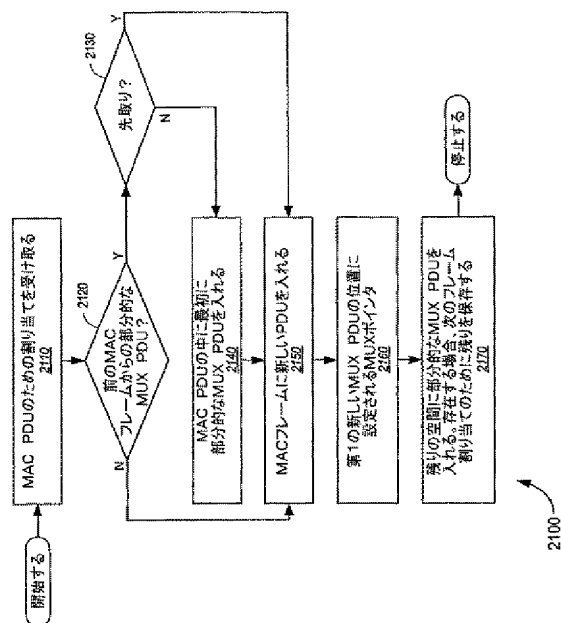
【図19】



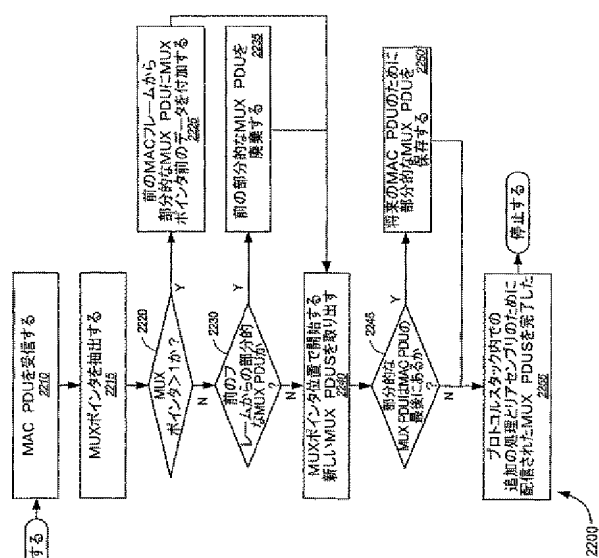
【図20】



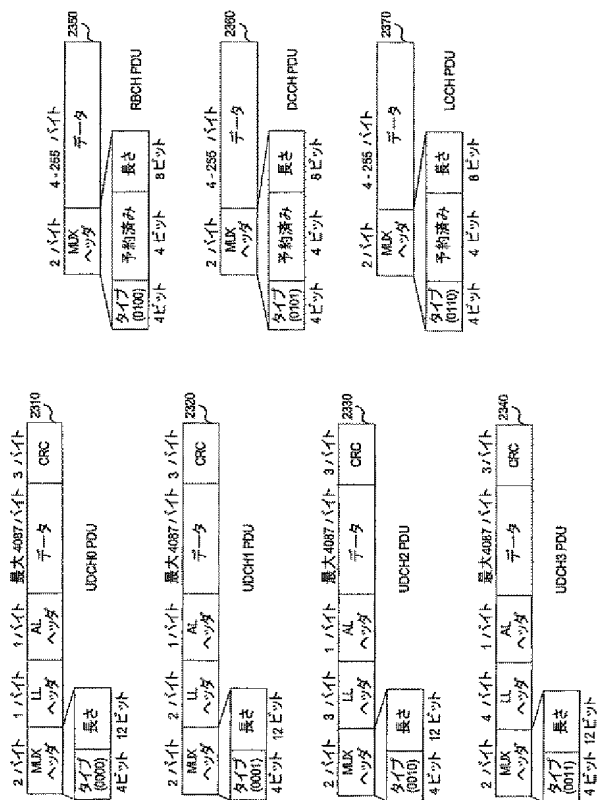
【図21】



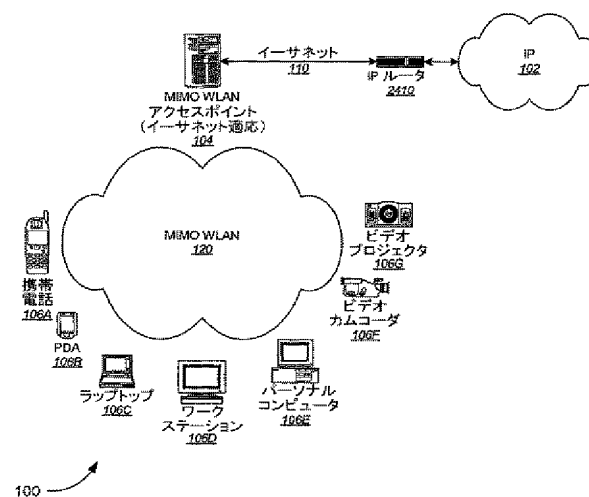
【図22】



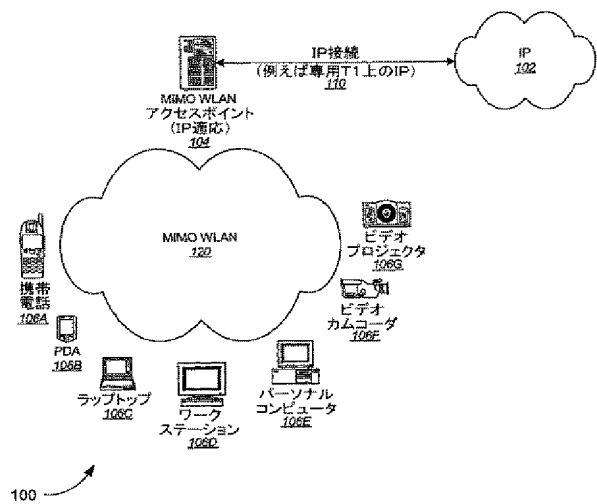
【図23】



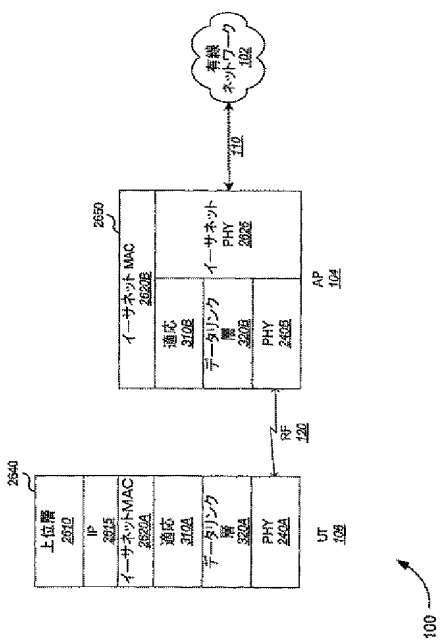
【図24】



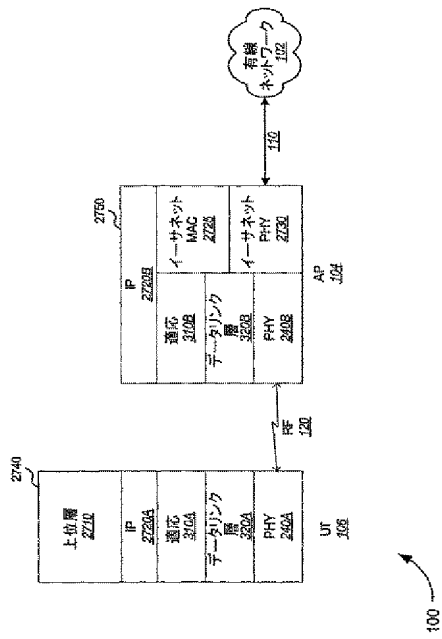
【図25】



【図26】



【図27】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/US2004/034062

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 H04L12/56 H04L29/06		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 H04L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 317 110 A (CIT ALCATEL) 4 June 2003 (2003-06-04) figures 1-4, 7-9, 13 page 2, paragraphs 3, 4, 7 page 3, paragraphs 7, 9 page 4, paragraph 17 page 5, paragraphs 20, 22 page 6, paragraph 32 page 10, paragraph 60	1-37
A	US 6 611 525 B1 (ROCHBERGER HAIM ET AL) 26 August 2003 (2003-08-26) figures 4-7 column 2, lines 15-30 column 3, lines 4-52 column 5, lines 18-50 column 7, lines 54-67 column 8, lines 1-50	1-37
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents: *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art *Z* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search: 4 February 2005		Date of mailing of the international search report: 14/02/2005
Name and mailing address of the ISA: European Patent Office, P.B. 5918 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer: Mircescu, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

1/US2004/034062

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 818 842 A (BEHKE NUTAN ET AL) 6 October 1998 (1998-10-06) figures 1,2,5-7,11,17,18 column 5, lines 4-16 column 7, lines 35-67 column 8, lines 1-67 column 9, lines 42-60 column 10, lines 24-39 column 11, lines 26-42 column 12, lines 40-57	1-37

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

US2004/034062

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1317110	A	04-06-2003	EP 1317110 A1	04-06-2003
			AT 245326 T	15-08-2003
			DE 60100478 D1	21-08-2003
			DE 60100478 T2	27-05-2004
			ES 2201024 T3	16-03-2004
			JP 2003258807 A	12-09-2003
			US 2003103525 A1	05-06-2003
US 6611525	B1	26-08-2003	NONE	
US 5818842	A	06-10-1998	AU 687148 B2	19-02-1998
			AU 1411695 A	08-08-1995
			DE 69511679 D1	30-09-1999
			DE 69511679 T2	06-04-2000
			EP 0740874 A1	06-11-1996
			JP 9507731 T	05-08-1997
			CA 2181535 A1	27-07-1995
			WO 9520282 A1	27-07-1995
			EP 0923210 A2	16-06-1999
			US 6650646 B1	18-11-2003
			US 2004131064 A1	08-07-2004

(31)優先権主張番号 60/526,356
 (32)優先日 平成15年12月1日(2003.12.1)
 (33)優先権主張国 米国(US)
 (31)優先権主張番号 60/526,347
 (32)優先日 平成15年12月1日(2003.12.1)
 (33)優先権主張国 米国(US)
 (31)優先権主張番号 60/532,791
 (32)優先日 平成15年12月23日(2003.12.23)
 (33)優先権主張国 米国(US)
 (31)優先権主張番号 60/545,963
 (32)優先日 平成16年2月18日(2004.2.18)
 (33)優先権主張国 米国(US)
 (31)優先権主張番号 60/576,545
 (32)優先日 平成16年6月2日(2004.6.2)
 (33)優先権主張国 米国(US)
 (31)優先権主張番号 60/586,841
 (32)優先日 平成16年7月8日(2004.7.8)
 (33)優先権主張国 米国(US)
 (31)優先権主張番号 60/600,960
 (32)優先日 平成16年8月11日(2004.8.11)
 (33)優先権主張国 米国(US)
 (31)優先権主張番号 10/964,332
 (32)優先日 平成16年10月13日(2004.10.13)
 (33)優先権主張国 米国(US)

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CD, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100075672
 弁理士 峰 隆司
 (74)代理人 100109830
 弁理士 福原 淑弘
 (74)代理人 100095441
 弁理士 白根 俊郎
 (74)代理人 100084618
 弁理士 村松 貞男
 (74)代理人 100103034
 弁理士 野河 信久
 (74)代理人 100140176
 弁理士 砂川 克
 (74)代理人 100092196
 弁理士 橋本 良郎
 (74)代理人 100100952

弁理士 風間 鉄也

(72)発明者 ケッチュム、ジョン・ダブリュ
アメリカ合衆国、マサチューセッツ州 01451、ハーバード、キャンドルベリー・レーン 3
7

(72)発明者 ウォレス、マーク・エス
アメリカ合衆国、マサチューセッツ州 01730、ベッドフォード、マデル・レーン 4

(72)発明者 ワルトン、ロドニー・ジェイ
アメリカ合衆国、マサチューセッツ州 01741、カーリスル、ハイウッズ・レーン 85

(72)発明者 ナンダ、サンジブ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92065、ラモナ、ダザ・ドライブ 16808

Fターム(参考) 5K033 AA02 CA07 DA17 DB14